# Leica TPS800 Series
# **Manual del Usuario**

**Versión 2.0**
**Español**

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

## Taquímetro electrónico

**Le felicitamos por haber comprado un instrumento de la serie TPS800.**

Este manual incluye, junto a las instrucciones relativas a su utilización, una serie de importantes normas de seguridad. Consultar Instrucciones de seguridad para más información.
Lea atentamente el Manual de Usuario antes de empezar a trabajar con el producto.

## Identificación del producto

El modelo y el número de serie del producto figuran en la placa de identificación.
Traspase esos datos a este manual y haga referencia a ellos cuando tenga que consultar con nuestra agencia o taller de servicio técnico autorizado.

Tipo: _____Nº Serie: _____

## Símbolos

Los símbolos empleados en este manual tienen los siguientes significados:

| Tipo | Descripción |
|---|---|
| ⚠ **Peligro** | Indica una situación de riesgo inminente que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte. |
| ⚠ **Advertencia** | Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte. |
| ⚠ **Cuidado** | Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones de leves a moderados y/o daños materiales, económicos o medio-ambientales. |
| ☞ | Información importante que ayuda al usuario a emplear el instrumento de forma eficiente y técnicamente adecuada. |

## Marcas comerciales

- Windows (marca registrada de Microsoft Corporation)
- Bluetooth es una marca registrada de Bluetooth SIG, Inc

Todas las demás marcas pertenecen a sus respectivos propietarios.

# Visión general


**Introducción** ..... 8

**Manejo del instrumento** ..... 17

**Preparación para la medición** ..... 26

**Tecla FNC** ..... 40

**Programas** ..... 47

**Configuraciones** ..... 97

**Configuración EDM** ..... 102

**Gestor de datos** ..... 107

**Secuencia inicio** ..... 110

**Comprobaciones y Ajustes** ..... 111

**Parámetros de comunicación** ..... 120

**Transferencia de Datos** ..... 122

**Info Sistema** ..... 123

**Protección del instrumento con PIN** ..... 124

**Cuidados y transporte** ..... 125

**Instrucciones de seguridad** ..... 128

**Datos Técnicos** ..... 150

**Índice** ..... 162

# Indice


**Introducción** ..... 8
Elementos principales ..... 9
Conceptos y abreviaturas ..... 10
Ámbito de validez ..... 13
Paquete de programas Leica Geo Office Tools (LGO-Tools) para PC ..... 13
Instalación en el PC ..... 13
Contenido del programa ..... 14
Alimentación ..... 15

**Manejo del instrumento** ..... 17
Teclado ..... 17
Teclas fijas ..... 18
Disparador de la medición ..... 18
Medición de distancias ..... 19
Teclas de pantalla ..... 22
Símbolos ..... 23
Símbolo de estado "Tipo de EDM" ..... 24
Símbolo de estado "Carga de la batería" ..... 24
Símbolo de estado "Compensador" ..... 24
Símbolo de estado "Offset" ..... 24
Símbolo de estado "Entrada carácter" ..... 24
Menú ..... 25

**Preparación para la medición** ..... 26
Desembalar ..... 26
Baterías ..... 27
Colocación del trípode ..... 29
Intensidad del láser ..... 34
Consejo para estacionar ..... 34
Modo de introducción ..... 35
Editar caracteres ..... 35
Borrar caracteres ..... 35
Insertar caracteres ..... 35
Búsqueda de puntos ..... 37
Búsqueda con comodines ..... 38
Medición ..... 39

**Tecla FNC** ..... 40
Luz On/Off ..... 40
Nivel/Plomada ..... 40
RL<=>IR ..... 40

Puntero láser ... 40
Codificación libre ... 40
Unidades ... 40
Borrar último registro ... 41
Bloqueo con PIN ... 41
Revisar distancia ... 41
Tracking ... 42
Excentricidad del prisma ... 43
Configuraciones principales ... 44
Arrastre de cotas ... 44
Punto oculto ... 45

**Programas** ... 47
Preajustes para las aplicaciones ... 47
Conf Trabajo ... 47
Conf Estación ... 48
Conf Orientación ... 49
Aplicaciones ... 53
Introducción ... 53
Topografía ... 54
Replanteo ... 55
Estación Libre ... 57
Línea/Arco de referencia ... 64
Distancia entre puntos ... 75
Altura remota ... 80
Construcción ... 81
Carreteras 2D (opción) ... 84
COGO (opción) ... 88
Codificación ... 93
Código rápido ... 95

**Configuraciones** ... 97

**Configuración EDM** ... 102

**Gestor de datos** ... 107

**Secuencia inicio** ... 110

**Comprobaciones y Ajustes** ... 111
Error de colimación horizontal (COLIM-HZ) ... 112
Error de índice vertical (INDICE-V) ... 112
Trípode ... 115
Nivel esférico ... 115
Nivel esférico de la base nivelante ... 116
Plomada láser ... 116
Medición de distancias sin reflector ... 117

**Parámetros de comunicación** ..... 120
**Transferencia de Datos** ..... 122
**Info Sistema** ..... 123
**Protección del instrumento con PIN** ..... 124
**Cuidados y transporte** ..... 125
Transporte ..... 125
Transporte en el campo ..... 125
Transporte en un vehículo por carretera ..... 125
Envío ..... 125
Envío y transporte de las baterías ..... 125
Ajuste en el campo ..... 125
Almacenamiento ..... 126
Producto ..... 126
Ajuste en el campo ..... 126
Baterías ..... 126
Limpieza y secado ..... 127
Objetivo, ocular y prismas ..... 127
Prismas empañados ..... 127
Productos humedecidos ..... 127
Cables y enchufes ..... 127
**Instrucciones de seguridad** ..... 128
Utilización ..... 128
Uso procedente ..... 128
Uso inapropiado ..... 128
Límites de aplicación ..... 129
Ámbitos de responsabilidad ..... 130
Garantía Internacional, Contrato de Licencia del Programa ..... 131
Peligros durante el uso ..... 132
Clasificación del láser ..... 136
Distanciómetro integrado, Láser invisible ..... 136
Distanciómetro integrado, Láser visible ..... 138
Auxiliar de puntería EGL ..... 142
Plomada láser ..... 144
Compatibilidad electromagnética EMC ..... 146
Normativa FCC (aplicable en EE UU) ..... 148
**Datos Técnicos** ..... 150
Corrección atmosférica ..... 157
Fórmulas de reducción ..... 160
**Índice** ..... 162

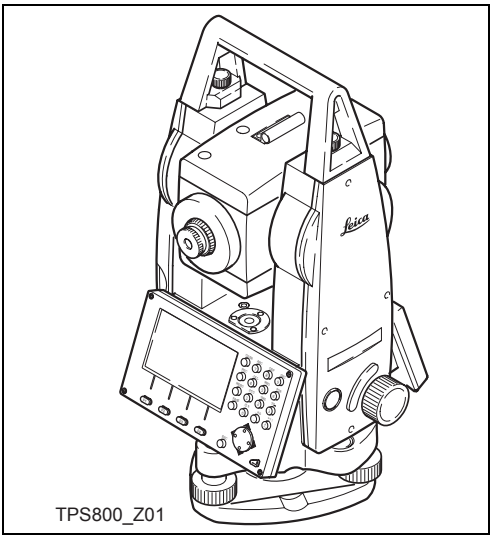
# Introducción

Los taquímetros electrónicos TPS800 pertenecen a una nueva generación de instrumentos topográficos.

Su probado diseño constructivo y las modernas funciones contribuyen a facilitar de modo considerable las tareas topográficas cotidianas.

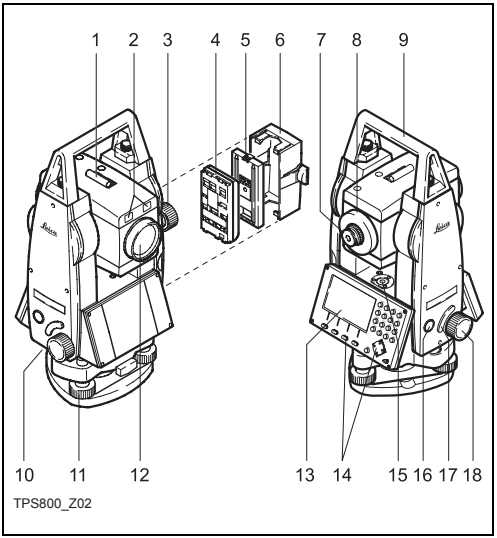
Los instrumentos son muy adecuados para trabajos de topografía catastral y de ingeniería, construcción subterránea o de edificios, especialmente en replanteos y levantamientos taquimétricos.

La sencilla concepción de manejo del instrumento contribuye a su vez a que el profesional aprenda a utilizarlo sin dificultades en un tiempo mínimo.



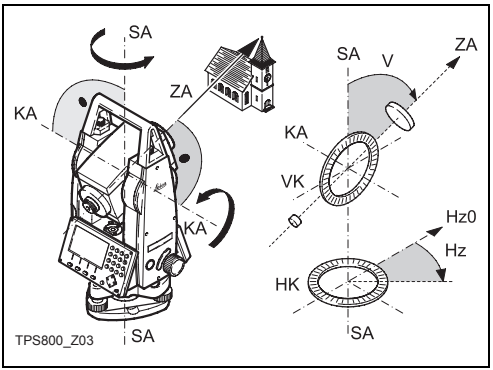
TPS800_Z01

# Elementos principales




1) Dispositivo de puntería
2) Auxiliar de puntería integrado EGL (opcional)
3) Tornillo para movimiento vertical
4) Batería
5) Batería, tapa y distanciador para GEB111
6) Tapa de la batería
7) Ocular, Enfoque del retículo
8) Enfoque de la imagen
9) Asa desmontable, con tornillos de fijación
10) Interfaz serie RS232
11) Tornillo nivelante
12) Objetivo con distanciómetro electrónico (EDM) integrado; orificio de salida del rayo de medición
13) Pantalla
14) Teclado
15) Nivel esférico
16) Tecla de encendido
17) Disparador de la medición
18) Tornillo para movimiento horizontal

# Conceptos y abreviaturas




**ZA = Eje de puntería/eje de colimación**
Eje del anteojo = Línea definida por la cruz del retículo y el centro del objetivo.

**SA = Eje principal**
Eje vertical de giro del taquímetro.

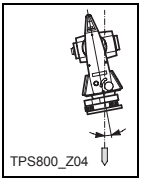
**KA = Eje de muñones**
Eje horizontal sobre el que gira el anteojo.

**V = Angulo vertical/cenital**

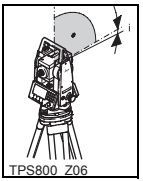
**VK = Círculo vertical**
Con división codificada para la lectura del círculo vertical.

**Hz = Angulo horizontal**

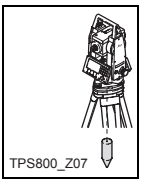
**HK = Círculo horizontal**
Con división codificada para la lectura del círculo horizontal.



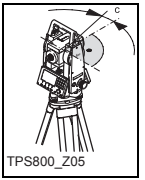

**Inclinación del eje principal**
Desviación del eje principal respecto de línea de la plomada. La inclinación del eje principal no es un error instrumental y no se elimina mediante mediciones en ambas posiciones del anteojo. Su influencia en la dirección Hz o en el ángulo V. Se elimina mediante el compensador de dos ejes.



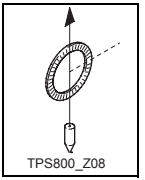

**Error de índice vertical (INDICE-V)**
Si la línea visual es horizontal, la lectura del círculo vertical debería ser de exactamente 90° (100 gon). La desviación de este valor se denomina error de índice vertical (i).



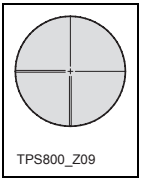

**Línea de la plomada / Compensador**
Dirección de la gravedad terrestre. El compensador define la línea de la plomada en el instrumento.



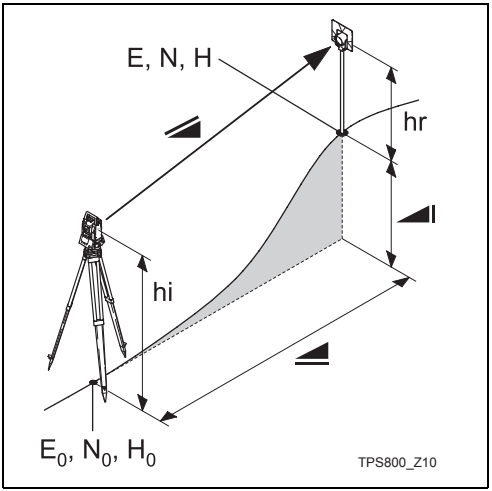

**Error de colimación horizontal (COLIM-HZ)**
El error de colimación (C) es la desviación del ángulo recto formado por el eje de muñones y la línea visual. Se elimina efectuando mediciones en dos posiciones del anteojo.




**Cenit**
Punto de la línea de la plomada sobre el observador.




**Retículo**
Placa de cristal en el ocular, con el retículo.




| | |
|---|---|
| | Distancia geométrica: distancia entre el eje de muñones del instrumento y el centro del prisma o punto láser (TCR); se visualiza corregida de influencias meteorológicas. |
| | Distancia horizontal visualizada, corregida de influencias meteorológicas. |
| | Diferencia de cota entre la estación y el punto visado |
| hr | Altura del reflector sobre el suelo |
| hi | Altura del instrumento sobre el suelo |
| E0 | Coordenada X de la estación (Este) |
| N0 | Coordenada Y de la estación (Norte) |
| H0 | Coordenada Z de la estación (Cota) |
| E | Coordenada X (Este) del punto visado |
| N | Coordenada Y (Norte) del punto visado |
| H | Cota del punto visado |

## Ámbito de validez

El presente manual es válido para todos los instrumentos de la Serie TPS800.

Los modelos TC están equipados con un distanciómetro de infrarrojo invisible, los modelos TCR, además, estan equipados con un láser visible para mediciones sin reflector.

Los párrafos que sólo tienen aplicación para los instrumentos TCR están convenientemente indicados.

## Paquete de programas Leica Geo Office Tools (LGO-Tools) para PC

El paquete de programas LGO-Tools sirve para intercambiar datos entre la Estación Total y el PC. Incluye una serie de programas auxiliares que ayudan al usuario en su trabajo con el equipo.

### Instalación en el PC

El programa de instalación se encuentra en el CD-ROM suministrado con el equipo. Tenga en cuenta que LGO-Tools sólo se puede instalar en los sistemas operativos MS Windows 98, 2000 o XP.

☞ Si en el PC hay instalada una versión anterior de LGO-Tools, es necesario desinstalarla antes de proceder con la nueva instalación.
Para instalarlo ejecute el programa **"setup.exe"** situado en el directorio **\LGO-Tools** en el CD-ROM y siga las indicaciones del programa de instalación.

## *Contenido del programa*

Una vez terminada la instalación aparecen las siguientes funciones:

### *Herramientas*

- **Gestor de Intercambio de Datos**
  Intercambio de datos entre el instrumento y el PC: coordenadas, mediciones, listas de códigos y formatos de salida.
- **Editor de Coordenadas**
  Importación/Exportación, creación y edición de archivos de coordenadas.
- **Gestor de Listas de Códigos**
  Organización de listas de códigos.
- **Carga de Software**
  Cargar software de sistema y software del EDM.

☞ Para carga de software del EDM, utilizar únicamente software LGO o LGO-Tools versión 3.0 o superior para evitar errores de funcionamiento en el producto.
**No utilizar la carga de software adecuada puede causar daños permanentes al instrumento.**

☞ Antes de cargar software (Software Upload) coloque en el instrumento una batería cargada.

- **Administrador de Formatos**
  Para crear ficheros para la salida de datos con un formato especial.
- **Editor de Configuración**
  Para importar, exportar y crear configuraciones del instrumento.

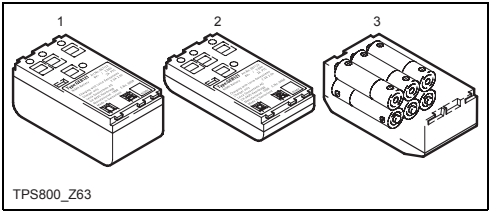
☞ Para más información sobre LGO-Tools, consulte el sistema de Ayuda en pantalla.

## Alimentación

Utilizar las baterías, los cargadores y los accesorios de Leica Geosystems o los accesorios recomendados por Leica Geosystems para asegurar el funcionamiento correcto del instrumento.

La alimentación del instrumento puede provenir de una fuente interna o externa. La batería externa se conecta al instrumento mediante un cable LEMO.

- **Bateria interna**:
  Es posible utilizar una batería GEB111 ó 121.
- **Batería externa**:
  Puede utilizar una batería GEB171 conectada por medio de cable.



1 GEB121
2 GEB111
3 Baterías individuales en el adaptador para batería GAD39

La alimentación de su equipo Leica Geosystems se realiza con módulos de batería recargables. Para este producto se recomienda utilizar la batería (GEB111) básica o la batería (GEB121) Pro. De forma opcional, es posible utilizar seis baterías individuales con el adaptador GAD39.

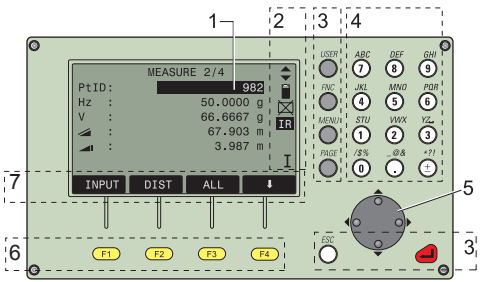
Las seis baterías individuales (de 1.5 V cada una) suministran 9 Voltios. El voltímetro del instrumento está diseñado para una tensión de 6 Voltios (GEB111/ GEB121).

☞ El nivel de la batería no se muestra correctamente al utilizar baterías individuales. Utilice las baterías individuales con el adaptador para batería sólo como fuente de alimentación en casos de emergencia. La ventaja de utilizar baterías individuales es que se descargan más lentamente, aún en períodos de uso prolongado.

La tecla de encendido está situada en el lateral de la Estación Total.

☞ Todas las pantallas representadas en este manual son ejemplos. Las versiones locales del software pueden diferir de la versión estándar.

## Teclado




TPS800_Z11

1) Selección
   Campo de edición activo.
2) Símbolos
3) Teclas fijas
   Teclas con una función asignada de manera fija.
4) Teclas alfanuméricas
5) Teclas de navegación
   Control de la barra de introducción en modo de edición o de introducción y control de la selección.
6) Teclas de función
   Están asignadas a las funciones variables que se visualizan en la pantalla.
7) Barra de teclas de pantalla (softkeys)
   Presenta las funciones a las que se accede pulsando las teclas de función.

## Teclas fijas

| | |
|---|---|
| [PAGE] | Pasar páginas en caso de que en un diálogo haya varias pantallas. |
| [MENU] | Acceso a programas, configuración, gestor de datos, ajuste del instrumento, parámetros de comunicación, informaciones del sistema y transferencia de datos. |
| [USER] | Tecla programable con una función del menú FNC. |
| [FNC] | Acceso rápido a funciones auxiliares de medición. |
| [ESC] | Salir de un diálogo o del modo de edición dejando activo el valor "antiguo". Regreso al nivel inmediatamente superior. |
| | Confirmar una introducción, continuar en el campo siguiente. |

## Disparador de la medición

Para el disparador automático (véase "Elementos principales"; Índice 17) hay tres configuraciones posibles (ALL,DIST, OFF).
La tecla se puede activar en el menú de configuración.

☞ En menús con múltiples elementos se muestra un número de acceso directo a la derecha de cada elemento.
Es posible utilizar este número para iniciar directamente, sin necesidad de desplazarse por las páginas.

## Medición de distancias

Los instrumentos de la serie TPS800 llevan incorporado un distanciómetro láser.

Con cualquiera de las versiones se puede medir la distancia con un rayo infrarrojo (invisible), que sale coaxialmente por el objetivo del anteojo.

☞ **Deben evitarse las mediciones en modo infrarrojo sin prisma a objetos reflectantes (por ejemplo señales de tráfico) ya que las distancias obtenidas pueden ser erróneas o imprecisas.**

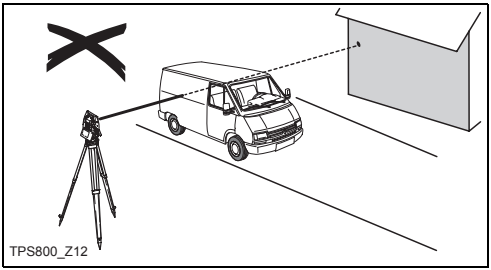
La versión TCR utiliza también, un **rayo láser visible**, para aplicaciones sin reflector, que sale del objetivo en modo coaxial. Por el modo en que está incorporado el distanciómetro y la disposición de las trayectorias de los rayos se puede conseguir un elevado alcance (>5km) con prismas estándar y también es posible medir a miniprismas, reflectores 360°, dianas reflectantes o sin reflector.

☞ **Al realizar una medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante se encuentra en la trayectoria del láser !!**

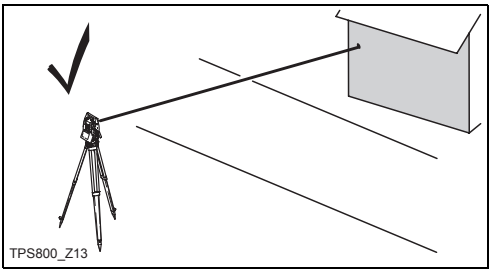
Los objetos que están en movimiento durante la medición de distancia, por ejemplo personas, animales, vehículos, ramas de árboles, etc., reflejan una parte de la luz láser y pueden dar lugar a un resultado erróneo.

En mediciones sin reflector o a dianas reflectantes deben evitarse las interrupciones del rayo. Las mediciones a prismas sólo resultan críticas al medir distancias superiores a 300m si un objeto intercepta el rayo en el intervalo de 0m a 30m aprox.

Dado que el tiempo que dura la medición es muy corto, el usuario puede siempre en la práctica evitar las situaciones críticas.




Resultado erróneo




Resultado correcto

**Sin reflector**

☞ Asegúrese de que el rayo láser no sea reflejado por ningún objeto situado cerca de la línea de puntería (objetos muy reflectantes).

☞ Al efectuar la medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante está en la trayectoria del rayo. Si hay una obstaculización momentánea (por ejemplo un coche circulando, lluvia, niebla o nieve) el distanciometro mide la distancia al obstáculo.

☞ Las desviaciones del rayo láser respecto al eje de puntería pueden reducir la precisión de medición, debido a que el rayo de medición no se refleja en el punto visado con la cruz reticular (sobre todo en distancias grandes).
Por lo tanto, es imprescindible ajustar periódicamente el láser R (ver capítulo "Control y ajuste").

☞ Nunca debe medirse a la vez con dos instrumentos sobre el mismo punto.

**Láser a prismas**

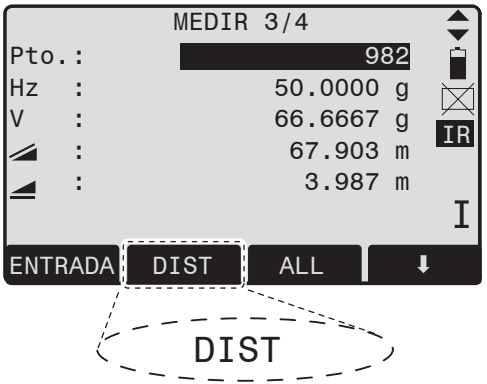
☞ Para lograr una mayor precisión al medir a prismas, utilizar el programa estándar (modo infrarrojo).

**Láser a dianas reflectantes**

Con el láser visible también puede medirse a dianas reflectantes. Para garantizar la precisión de medición, el rayo láser ha de incidir lo más perpendicularmente posible sobre la diana y ha de estar bien ajustado (ver capítulo "Control y ajuste").

☞ Asegúrese de que la constante de adición corresponde al tipo de prisma elegido.

## Teclas de pantalla




Con la expresión tecla de pantalla (softkey) designamos una selección de comandos y funciones que aparecen en la línea inferior de la pantalla. Se accede a ellos mediante las correspondientes teclas de función. La funcionalidad disponible en cada caso depende de la función o aplicación.

**Teclas de pantalla generales:**

| | |
|---|---|
| [ALL] | Efectúa la medición de distancia y ángulos y registra los valores de medición. |
| [DIST] | Efectúa la medición de distancia y ángulos y no los registra. |
| [REC] | Registra los valores visualizados. |
| [ENTRADA] | Suprime el valor actual del campo y se dispone a recibir un nuevo valor. |
| [XYZ] | Inicia el modo de introducción de coordenadas. |
| [LISTA] | Muestra la lista de puntos disponibles. |
| [BUSCAR] | Inicia la búsqueda del punto introducido. |
| [EDM] | Para definir parámetros del distanciómetro. |
| [IR/RL] | Conmutar entre medición por infrarrojos y medición sin reflector. |
| [PREV] | Regresar a la última página activa. |
| [SIG.] | Continuar en la página siguiente. |
| ↤ | Retrocede al nivel superior de teclas de pantalla. |

| | |
|---|---|
| ⬇ | Pasa al siguiente nivel de teclas de pantalla. |
| [OK] | Confirmar el mensaje o diálogo visualizado y salir del diálogo. |

☞ Las teclas de pantalla específicas de cada menú o aplicación se explican detalladamente en los capítulos correspondientes.

## Símbolos

Dependiendo de la versión del software se muestran distintos símbolos. Los símbolos informan al usuario sobre un estado especial durante el funcionamiento.

◀ ▶ Una doble flecha señala los campos de selección.

Con ayuda de las teclas de navegación se puede seleccionar el parámetro deseado.

Se puede salir de un campo de selección tanto con la tecla ENTER como con las teclas de navegación.

▲,▼,▲▼ Indica que hay varias páginas que se pueden seleccionar con [PAGE].

I, II Posición I o II del anteojo.

Indica que los ángulos Hz se miden en el sentido contrario a las agujas del reloj.

### Símbolo de estado "Tipo de EDM"

**IR** **Distanciómetro infrarrojo** (invisible) para mediciones a prismas y dianas reflectantes.

**RL** **Distanciómetro sin reflector** (visible) para mediciones a cualquier objeto.

### Símbolo de estado "Carga de la batería"

El símbolo de la batería indica la carga que le queda a la batería (en el ejemplo, el 75% de su capacidad).

### Símbolo de estado "Compensador"

El compensador está conectado.

El compensador está desconectado.

### Símbolo de estado "Offset"

**!** Offset está activo.

### Símbolo de estado "Entrada carácter"

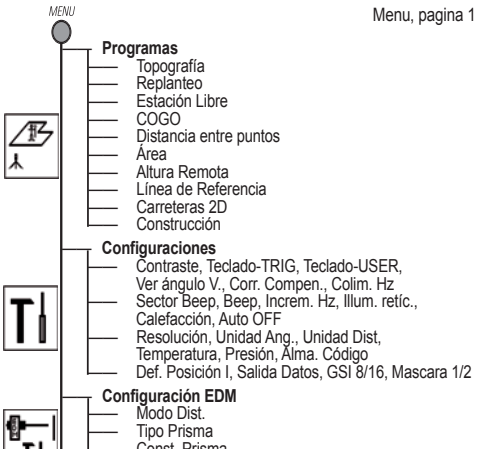
**012** Modo numérico

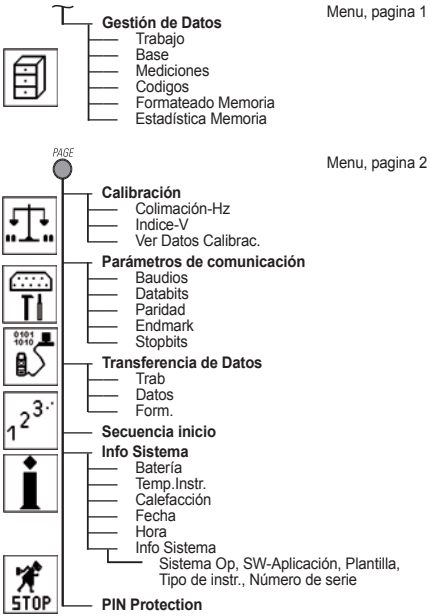
**ABC** Modo alfanumérico

# Menú

[MENU] > F1 - F4 Para elegir en el menú.
[PAGE] Pasar a la siguiente página.

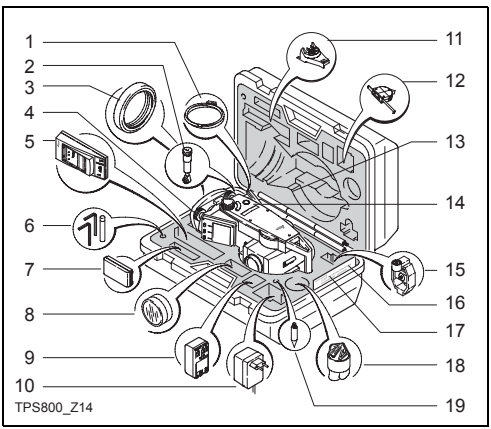
☞ La disposición en el menú de los datos de los puntos puede variar según la interfaz de usuario.



## Desembalar

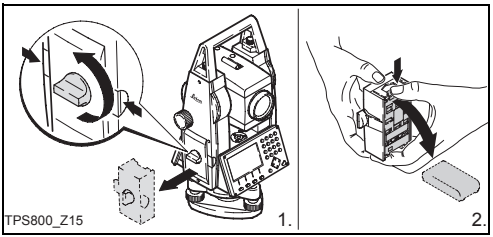
Retirar el instrumento del estuche de transporte y revisar que esté completo:



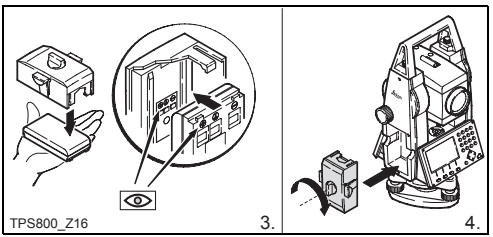

1) Cable de datos (opción)
2) Ocular cenital o de visual inclinada (opción)
3) Contrapeso para el ocular de visual inclinada (opción)
4) Base nivelante inamovible (opción)
5) Cargador y accesorios (opción)
6) Un juego de Llaves Allen, Juego de clavijas
7) Batería GEB111 (opción)
8) Filtro solar (opción)
9) Batería GEB121 (opción)
10) Adaptador de red para cargador (opción)
11) Espaciador GHT 196 para medidor de la altura del instrumento (opción)
12) Medidor de la altura del instrumento GHM 007 (opción)
13) Minibastón de reflector (opción)
14) Taquímetro
15) Miniprisma y soporte (opción)
16) Minitablilla (sólo instrumentos TCR)
17) Instrucciones de empleo
18) Protección contra la lluvia / parasol
19) Punta para bastón de reflector (opción)

# Baterías

**Colocación / cambio de la batería**




1. Cambio de la batería
2. Extraer el porta batería.




3. Sacar la batería, cambiarla.
4. Colocar la batería en el porta batería.

☞ Introducir el porta batería en el instrumento. Colocar la batería con la polaridad correcta (observar las indicaciones en el interior de la tapa de la batería) e introducir el porta batería en el receptáculo por el lado correcto.

- Carga de la batería: ver "Cargar las baterías".
- Tipo de batería: ver el capítulo "Datos técnicos".

☞ Si se utiliza la batería GEB121, antes de colocarla hay que retirar del portabatería el distanciador de la GEB111.

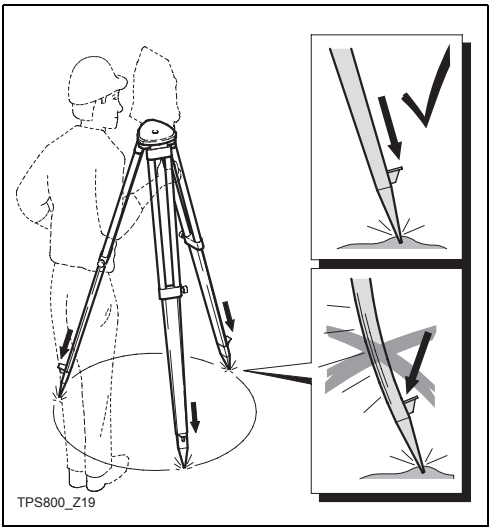
☞ **Primer uso/carga**

- Hay que cargar las baterías antes de utilizarlas por primera vez porque se entregan con la mínima carga posible.
- Para baterías nuevas o que hayan estado almacenadas mucho tiempo (más de tres meses), se recomienda hacer de 2 a 5 ciclos de carga/descarga.
- El rango de temperatura permitida para la carga es de 0°C a +35°C/+32°F a +95°F. Para una carga óptima se recomienda hacerlo a una temperatura ambiente baja, de +10°C a +20°C / +50°F a +68°F.

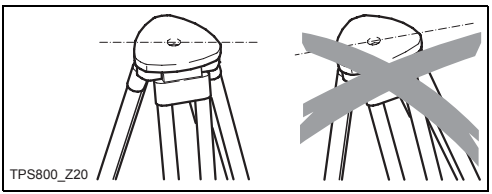
☞ **Operación/Descarga**

Las baterías se pueden utilizar con temperaturas de -20°C a +55°C /-4°F a +131°F.
Las temperaturas de operación demasiado bajas reducen la capacidad que se puede alcanzar; las temperaturas muy altas reducen la vida útil de la batería.

## Colocación del trípode

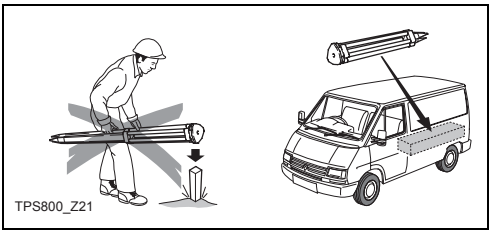



1. Aflojar los tornillos de las patas del trípode, extenderlas hasta la altura necesaria y apretar los tornillos.
2. Clavar las patas en el suelo lo suficiente para garantizar la estabilidad del trípode. Para ello hay que procurar que la fuerza actúe en la dirección de las patas del trípode.




Al colocar el trípode, la plataforma ha de quedar en posición aproximadamente horizontal. Las posiciones ligeramente inclinadas del trípode se compensan mediante los tornillos de la base nivelante. Sin embargo, las inclinaciones más fuertes han de corregirse con las patas del trípode.

☞ Si se emplea una base nivelante con plomada óptica, la plomada láser no se puede utilizar.




**Tratar con cuidado el trípode**

- Comprobar la fijación de todos los tornillos y pernos.
- Para transportar el trípode utilizar siempre la cubierta que se suministra.
- Utilizar el trípode exclusivamente para los trabajos de medición.

# Puesta en estación del instrumento

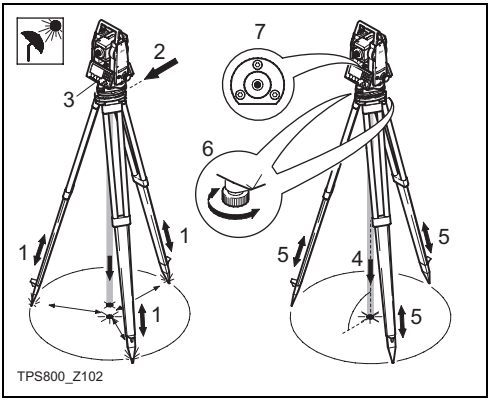
**Descripción**

En este apartado se explica la puesta en estación del instrumento sobre un punto marcado en el terreno utilizando la plomada láser. Sin embargo, es posible estacionar el instrumento sin necesidad de un punto marcado en el terreno.

Consideraciones importantes:

- Se recomienda proteger siempre el instrumento de los rayos solares directos y evitar los cambios bruscos de temperatura.
- La plomada láser está integrada al eje vertical del instrumento y proyecta un punto rojo sobre el terreno, facilitando el centrado del instrumento.
- La plomada láser no debe utilizarse con una base nivelante con plomada óptica.

**Puesta en estación, paso a paso**




1. Extender las patas del trípode hasta la altura necesaria. Colocar el trípode sobre la marca en el terreno, centrándolo lo mejor posible.
2. Colocar y ajustar la base nivelante y el instrumento sobre el trípode.

3. Encender el instrumento, la plomada láser y el nivel electrónico pulsando [FNC] > [Nivel/ Plomada].
4. Mover las patas del trípode (1) y utilizar los tornillos de nivelación de la base nivelante (6) para centrar la plomada (4) sobre el punto en el terreno.
5. Ajustar las patas del trípode para calar el nivel esférico (7).
6. Utilizando el nivel electrónico, girar los tornillos de la base nivelante (6) para nivelar con precisión el instrumento.

   ☞ Consultar "Nivelación con el nivel electrónico, paso a paso" para mayor información.
7. Centrar el instrumento con precisión sobre el punto en el terreno (4) girando la base nivelante sobre la plataforma del trípode (2).
8. Repetir los pasos 6. y 7. hasta centrar exactamente.

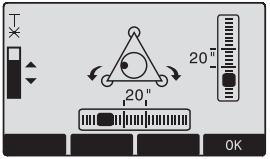
## Nivelación utilizando el nivel electrónico, paso a paso

El nivel electrónico se puede utilizar para nivelar con precisión el instrumento, usando los tornillos de la base nivelante.

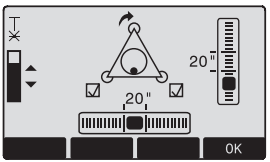
1. Encender el instrumento, la plomada láser y el nivel electrónico pulsando [FNC] > [Nivel/ Plomada].
2. Calar el nivel esférico aproximadamente girando los tornillos de la base nivelante.

   ☞ La burbuja del nivel electrónico y las flechas que indican la dirección de la rotación de los tornillos sólo aparecen si la inclinación del instrumento queda dentro de un cierto rango de nivelación.
3. Encender el instrumento hasta que se encuentre paralelo a dos tornillos de la base nivelante.

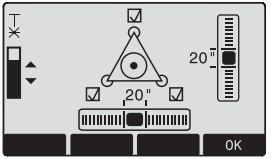
4. Centrar el nivel esférico de este eje girando dos tornillos. Las flechas indican la dirección en la cual se deben girar los tornillos. Cuando el nivel esférico se encuentre centrado, las flechas se reemplazan por unos símbolos de verificación.




5. Centrar el nivel electrónico para el segundo eje girando el tercer tornillo. La dirección en la cual se debe girar el tornillo se indica con una flecha. Cuando el nivel esférico quede centrado, la flecha se reemplaza por un símbolo de verificación.




El instrumento quedará completamente nivelado cuando el nivel electrónico queda centrado y aparezcan los tres símbolos de verificación.

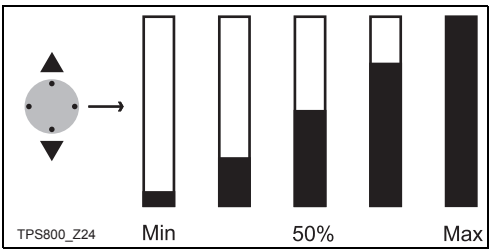



6. Aceptar con **OK**.

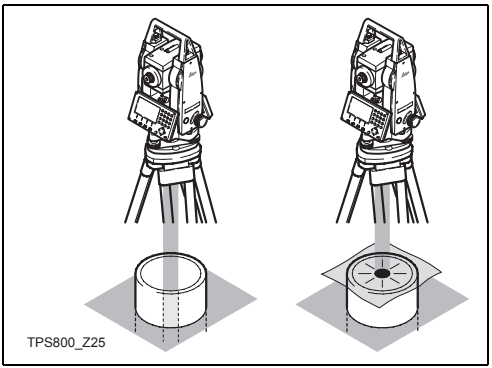
## Intensidad del láser

**Cambiar la intensidad del láser**

Las influencias externas y la naturaleza del terreno exigen muchas veces una adaptación de la intensidad del láser. Según las necesidades la plomada láser se puede ajustar en pasos de 25%.




## Consejo para estacionar




**Estacionar sobre tubos o cavidades**

En algunas circunstancias (por ejemplo al estacionar sobre un tubo) no es posible ver el punto láser. En tal caso se coloca una placa transparente para poder ver el punto y situar el instrumento sobre el centro del tubo.

## Modo de introducción

Gracias al teclado alfanumérico es posible introducir caracteres directamente.

- **Campos numéricos**:
  Sólo pueden contener valores numéricos.
  El número se desplegará pulsando un botón del teclado numérico.
- **Campos alfanuméricos**:
  Pueden contener números y letras.
  Al pulsar un botón del teclado alfanumérico queda disponible el campo de introducción. Al pulsarlo varias veces puede desplazarse a través de los caracteres.
  Por ejemplo: 1->S->T->U->1->S....

### Editar caracteres

1. Situar el cursor en el carácter para editar.
2. Introducir el nuevo carácter.

3. Confirmar la introducción.

### Borrar caracteres

1. Situar el cursor en el carácter que se quiere borrar.

2. Pulsando la tecla de navegación se borra el carácter en cuestión.

3. Confirmar la introducción.

[ESC] Borra los cambios y recupera el valor antiguo.

### Insertar caracteres

Si en la introducción se saltó un carácter (por ejemplo -15 en lugar de -125), es posible insertarlo después.

1. Situar el cursor sobre la cifra "1".

2. Insertar un espacio en blanco a la derecha del "1".
3. Introducir los nuevos caracteres.

4. Confirmar la introducción.

**Conjunto de caracteres**

En el modo Introducción son válidos los siguientes caracteres para la introducción numérica o alfanumérica.

| caract. numéricos | | caract. alfanuméricos | |
|---|---|---|---|
| " + "<br>" - "<br>" . "<br>" 0 - 9 " | (ASCII 43)<br>(ASCII 45)<br>(ASCII 46)<br>(ASCII 48 - 57) | "  "<br>" ! "<br>" # "<br>" $ "<br>" % "<br>" & "<br>" ( "<br>" ) "<br>" * "<br>" + "<br>" , "<br>" - "<br>" . "<br>" / "<br>" : "<br>" < "<br>" = "<br>" > "<br>" ? "<br>" @ "<br>" A - Z"<br>" _ "<br>" ‘ " | (ASCII 32) [Esp. bl.]<br>(ASCII 33)<br>(ASCII 35)<br>(ASCII 36)<br>(ASCII 37)<br>(ASCII 38)<br>(ASCII 40)<br>(ASCII 41)<br>(ASCII 42)<br>(ASCII 43)<br>(ASCII 44)<br>(ASCII 45)<br>(ASCII 46)<br>(ASCII 47)<br>(ASCII 58)<br>(ASCII 60)<br>(ASCII 61)<br>(ASCII 62)<br>(ASCII 63)<br>(ASCII 64)<br>(ASCII 65 .. 90)<br>(ASCII 95)<br>[Subrayar]<br>(ASCII 96) |

En campos de datos en los que se puede buscar por número de punto o por código es posible introducir además el carácter "*".

**Signo**

+/- En el conjunto de caracteres alfanuméricos, "+" y "-" son tratados como caracteres alfanuméricos normales, es decir, no tienen ninguna función matemática.

**Caracteres especiales**

* Posición reservada en búsqueda de puntos mediante comodines (ver capítulo "Búsqueda con comodines").

☞ "+" / "-" sólo aparecen en la primera posición de una introducción.

☞ En modo de edición no se puede cambiar la posición del punto decimal ya que éste se salta automáticamente.

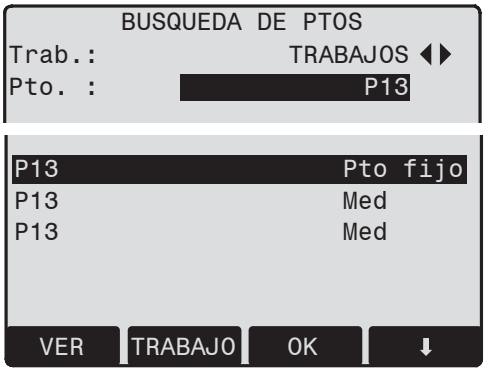
## Búsqueda de puntos

La búsqueda de puntos es una función global utilizada, por ejemplo, por aplicaciones para buscar puntos de medición o coordenadas guardadas en la memoria interna.

El usuario tiene la posibilidad de limitar la búsqueda de puntos a un trabajo determinado o de buscar en toda la memoria.

Siempre se presentan antes los puntos fijos que los puntos medidos que cumplen el criterio de búsqueda establecido. Si son varios los puntos que cumplen las condiciones de búsqueda, se ordenan por antigüedad. El instrumento siempre encuentra primero el punto fijo más actual (reciente).

**Búsqueda directa:**
La introducción de un determinado número de punto (por ejemplo "P13") permite encontrar todos los puntos que tienen ese número.

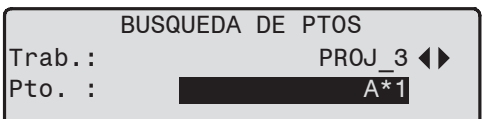



| | |
|---|---|
| [VER] | Visualización de las coordenadas del punto seleccionado. |
| [XYZ] | Para introducción manual de coordenadas. |
| [OK] | Confirmar el punto seleccionado. |
| [TRABAJO] | Para elegir otro trabajo. |

## Búsqueda con comodines

La búsqueda mediante comodines se señala con "*". El asterisco indica una sucesión cualquiera de caracteres.

El comodín se emplea siempre que el número de punto no se conozca exactamente o que se busque una serie de puntos.




Inicia la búsqueda de puntos.

**Ejemplos:**

* encuentra todos los puntos de cualquier extensión.

A encuentra todos los puntos cuyo número de punto es "A" exactamente.

A* encuentra todos los puntos cuyo número tiene cualquier extensión y empieza con „A“ (por ejemplo: A9, A15, ABCD)

*1 encuentra todos los puntos cuyo número tiene cualquier extensión y un "1“ como segundo carácter (por ejemplo.: A1, B12, A1C)

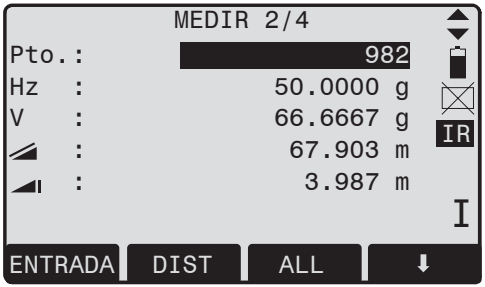
A*1 encuentra todos los puntos cuyo número tiene cualquier extensión, una "A“ como primer carácter y un "1“ como tercero (por ejemplo: AB1, AA100, AS15)

## Medición

El taquímetro está listo para medir nada más conectarlo y ponerlo correctamente en estación.
En la pantalla de medición están accesibles las teclas fijas y las teclas de función, así como la tecla del disparador (trigger) y sus funciones.

☞ Todas las pantallas representadas en este manual son ejemplos. Las versiones locales del software pueden diferir de la versión estándar.

**Ejemplo de una pantalla de medición estándar:**




F1 - F4 Acceso a la función asignada.

# Tecla FNC

Con [FNC] puede accederse a diferentes funciones cuya aplicación se describe a continuación.

☞ Las funciones también se pueden iniciar directamente desde las diversas aplicaciones.

☞ Además, cualquier función puede asignarse a la tecla [USER] (ver capítulo "Menú/Todos los parámetros").

## Luz On/Off

Conecta y desconecta la iluminación de la pantalla.

## Nivel/Plomada

Con esta función se pueden visualizar los niveles electrónicos y los ajustes de intensidad de la plomada láser.

## Codificación libre

Seleccionar el código en la lista de códigos o introducir un código nuevo.

## RL<=>IR

Cambio entre los dos tipos de distanciómetro IR (infrarrojo) y RL (sin reflector). Durante un segundo aprox. se visualiza el nuevo ajuste y se fija.

IR: Infrarrojo (invisible): Medición de distancias utilizando reflector.

LR: Láser visible: Medición de distancias sin utilizar reflector.

Para más información, consulte el capítulo "Configuración EDM“.

## Puntero láser

Conectar y desconectar el rayo láser visible para señalar el punto visado. El nuevo ajuste se visualiza durante un segundo aprox. y después queda fijado.

## Unidades

Muestra las unidades actuales para distancias y ángulos, ofreciendo la posibilidad de cambiarlas.

## Borrar último registro

Elimina el último bloque de datos registrado, el cual puede ser un bloque de medición o un bloque de códigos.

☞ La función de eliminar el último registro es **irreversible** !

☞ Únicamente será posible eliminar los registros medidos con la aplicación "Topografía" o con "Medición".

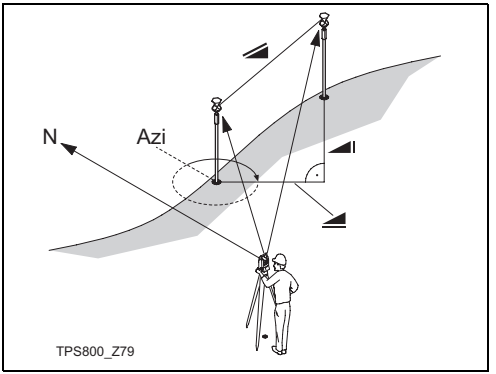
## Bloqueo con PIN

Esta función se utiliza para evitar que el instrumento sea utilizado por personal **no autorizado** . Permite bloquear el instrumento desde cualquier aplicación pulsando [FNC] > [Bloqueo con PIN] sin necesidad de apagar el instrumento. Cuando el instrumento se bloquea, se solicita un código PIN para poder utilizarlo.

Esta función queda disponible cuando la protección PIN se activa en [MENU] > [PIN].

## Revisar distancia

Calcula y despliega los valores de la distancia geométrica y horizontal, la diferencia de cotas, el acimut, la pendiente y la diferencia de coordenadas entre los dos últimos puntos medidos. Se requieren mediciones válidas de distancia para efectuar el cálculo.



**Mensajes importantes**
¡Menos de dos mediciones válidas!

**Significado**
No es posible calcular los valores debido a que existen menos de dos mediciones válidas.

## Tracking

Activa o desactiva el modo de medición tracking. La nueva configuración se despliega durante aproximadamente un segundo y después se activa. Esta función sólo se puede activar con el mismo tipo EDM y el mismo tipo de prisma.

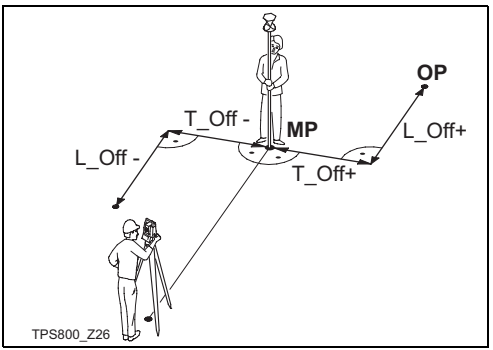
Están disponibles las siguientes opciones:

| Tipo de EDM | Modo de medición Tracking Off <=> On |
|---|---|
| IR | IR-prec <=> IR_Track / IR-rapid <=> IR-Track |
| LR | LR-corto <=> LR-Track |

El último modo de medición activo permanece en memoria al apagar el instrumento.

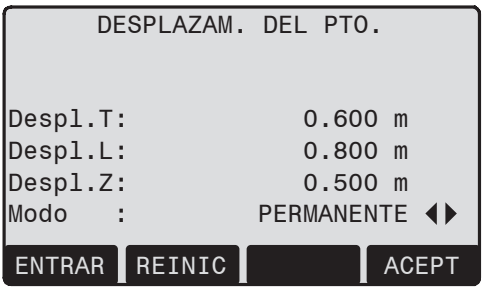
## Excentricidad del prisma

Si no se puede situar el prisma en el punto de interés o éste no se puede visar directamente, es posible introducir los valores de excentricidad (desplazamientos longitudinal, transversal y/o en altura). Los valores de los ángulos y las distancias se calculan directamente para el punto de interés.




MP: Punto de medición

OP: Punto desplazado
Despl.T: Desplazamiento transversal
Despl.L: Desplazamiento longitudinal
Despl.Z: El punto de interés está más alto que el de medición.




**Procedimiento:**

1. Introducir los valores de excentricidad (Despl.L, Despl.T y/o Despl.Z) según el esquema.
2. Determinar la validez temporal del pto. desplazado.
3. [REINIC]: Pone a cero los desplazamientos.

4. [ACEPT]: Calcular las correcciones y regresar al programa desde el que se ha accedido a la función. Los ángulos y distancias corregidos se presentan en pantalla inmediatamente después de efectuar una medición de distancia válida o cuando están disponibles.

**Como validez temporal se puede seleccionar:**

| | |
|---|---|
| Reinic. tras REC | Poner a cero los valores de desplazamiento después de registrar el punto. |
| Permanente | Aplicar los valores de desplazamiento a todas las mediciones posteriores. |

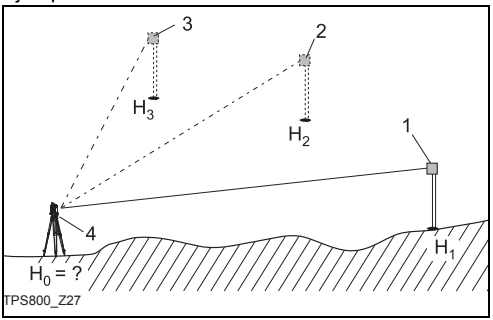
☞ Los valores de excentricidad siempre se ponen a cero al salir del programa.

## Configuraciones principales

Permite cambiar las configuraciones más importantes.

## Arrastre de cotas

Ejemplo:




1) Reflector 1
2) Reflector 2
3) Reflector 3
4) Instrumento

Esta función determina la altura del punto de estación del instrumento a partir de mediciones en las dos posiciones a un máximo de 5 puntos de cota conocida.

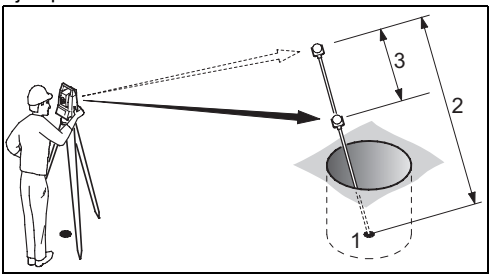
En medición a varios puntos se visualiza el residual "delta".

**Procedimiento:**

1. Selección del punto de altura conocida e introducción de la altura del reflector.
2. Tras disparar la medición con [ALL] se visualiza la cota calculada H0.
   - [AgrPt] Inclusión de otro punto de cota conocida.
   - [POS.] Medición al mismo punto en la otra posición del anteojo.
3. [ACEPT] Registra los cambios y acepta la estación.

## Punto oculto

Ejemplo:




1 X, Y, Z de punto oculto
2 Longitud del bastón
3 Distancia R1-R2

El programa permite efectuar mediciones hacia un punto que no es visible directamente, utilizando un bastón especial para punto oculto.

**Procedimiento:**

1. Mida hacia el primer prisma (P1).
   [All] Comienza la medición y continúa con el paso 2.
   [ROD] Permite definir los parámetros del bastón y del EDM.

**Longitud del bastón**
Longitud total del bastón del punto oculto.

**Dist. R1-R2**
Espacio entre los centros del reflector R1 y el prisma R2.

**Tol. Med.**
Límite para la diferencia entre el espacio introducido y el espacio medido de los reflectores. Si el valor de tolerancia se excede, el programa desplegará un mensaje de advertencia.

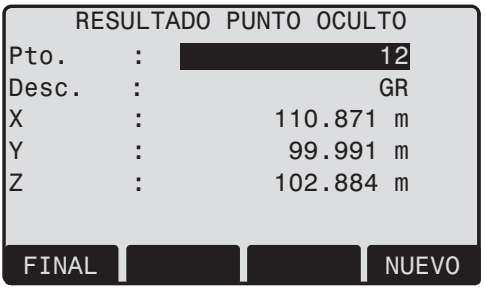
**Modo Dist.**
Cambia el modo distanciómetro.

**Tipo Prisma**
Cambia el tipo de prisma.

**Const. Prisma**
Despliega la constante de prisma.

2. [All] Comienza la medición y despliega la pantalla de Resultado.

3 Se visualiza el resultado.




[NUEVO] Regresa al paso 1.
[FINAL] Regresa a la aplicación activa.

## Preajustes para las aplicaciones

Se trata de programas subordinados a las aplicaciones, que sirven para definir el trabajo y organizar los datos. Aparecen cuando se selecciona una aplicación. El usuario puede elegir cada uno de los programas de inicio.

[•] Predefinición activada.
[ ] Predefinición no activada.

☞ En las páginas siguientes se detallan todos los programas de inicio.

### Conf Trabajo

Todos los datos se guardan en TRABAJOS, similares a los directorios. Los trabajos contienen datos de medición de distintos tipos (por ejemplo mediciones, códigos, puntos fijos, estaciones,...) y se pueden gestionar (cargar, editar, borrar) por separado.

[NUEVO] Definición de un nuevo trabajo
[ACEPT] Establecer el trabajo y regresar al menú de programas de inicio.

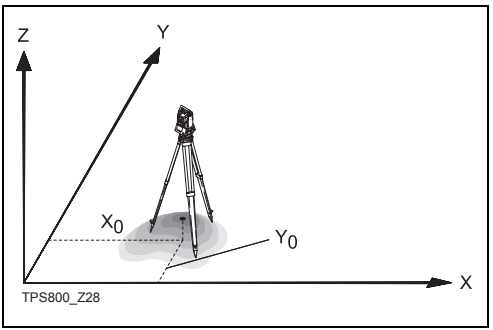
☞ Todos los datos de medición se guardarán en este trabajo/directorio hasta que se determine otro.

☞ Si no se ha definido ningún trabajo y se inicia una aplicación o en "Medir y Registrar" se pulsa [ALL] o [REC], el sistema genera automáticamente un trabajo llamado "DEFAULT".

## Conf Estación

Todos los cálculos de coordenadas se refieren siempre a la estación actualmente fijada.

Para fijar la estación es necesario fijar al menos sus coordenadas (X,Y). La cota de la estación se puede introducir facultativamente. Las coordenadas se pueden introducir a mano o leer de la memoria interna.




### Punto conocido

1. Selección de un número de punto presente en la memoria.
2. Introducción de la altura del instrumento.
   [OK] Fijar la estación.

### Introducción manual

1. [XYZ] Acceso a la pantalla de introducción manual del punto.
2. Introducir el número de punto y las coordenadas.
3. [GUARDAR]Registrar las coordenadas de la estación. Continuar con la introducción de la altura del instrumento.
4. [OK] Fijar la estación.

☞ Si no se ha fijado la estación cuando se inicia una aplicación o si en "Medir y Registrar" se pulsa [ALL] o [REC], el sistema fija la última estación como estación actual.

## Conf Orientación

Mediante la orientación se puede introducir a mano una dirección (Hz) o fijar puntos con coordenadas conocidas.

### Método 1: Introducción manual

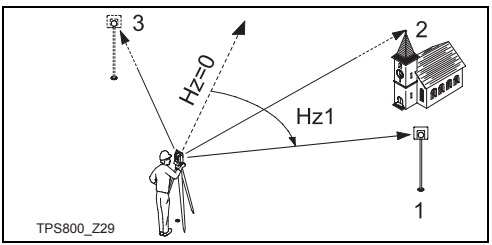
1. F1 Para introducir una dirección Hz cualquiera.
2. Introducción de la dirección horizontal, la altura del reflector y el número de punto.
3. [ALL] Efectuar la medición y fijar la orientación.
   [REC] Registrar la dirección Hz y fijar la orientación.

### Método 2: Con coordenadas

También puede determinarse la orientación visando un punto de coordenadas conocidas.

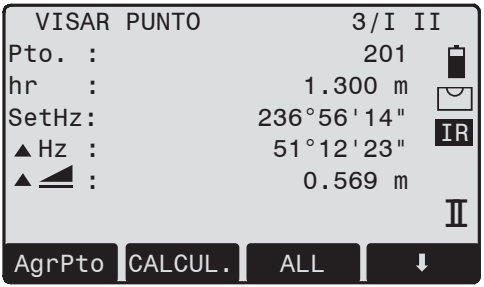
1. F2 Para efectuar orientación con coordenadas.
2. Introducción del número del punto de orientación y determinación del punto encontrado.
3. Introducción y confirmación de la altura del reflector.

Para determinar la orientación se pueden utilizar como máximo 5 puntos de coordenadas conocidas.



1) Punto conocido 1
2) Punto conocido 2
3) Punto conocido 3

Si no se encuentra en la memoria el número de punto, el instrumento abre automáticamente la introducción manual del punto.




Después de cada medición se pregunta al usuario si desea continuar o no. Al responder afirmativamente, se despliega el diálogo de Medición para efectuar una medición adicional. Si responde que no, se despliega el diálogo de Resultado.

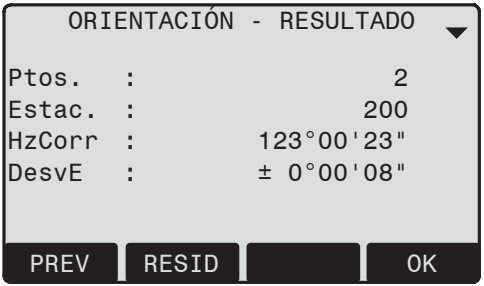
1/I indica que el primer punto se ha medido en la posición I del anteojo.

1/I II Primer punto medido en las posiciones I y II.

▲Hz: Después de la primera medición, la localización de otros puntos (o del mismo pero en la otra posición del anteojo) se simplifica girando el instrumento hasta que la diferencia angular visualizada sea cercana a 0°00'00".

▲ : Diferencia entre la distancia horizontal al punto conocido calculada con las coordenadas y la dist. horz. medida.

### *Resultado de la orientación*

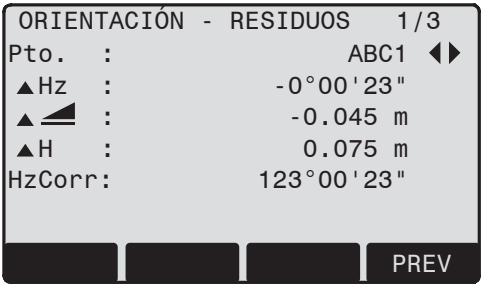


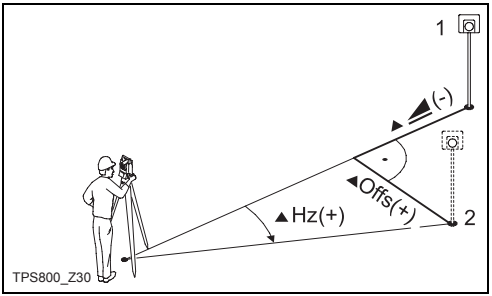

[OK] Fijar la orientación del círculo horizontal calculada.

Si se miden varios puntos conocidos, la orientación se obtiene por el método de mínimos cuadrados.

### *Visualización de los residuales*

[RESID] Visualización de los residuales.






1) Teórico
2) Medido

▲H: Residual de posición „longitudinal“

▲ ◢: Residual de la distancia horizontal

▲Hz: Residual de cota

## *Informaciones útiles*

- Si las mediciones se efectúan sólo en la posición II del anteojo, la orientación Hz se basa en la posición II. Si se mide sólo en la posición I o en ambas, la orientación Hz se basa en la posición I.
- La altura del prisma no se puede cambiar entre las mediciones en posición I y las mediciones en posición II.
- Si un punto se mide varias veces en la misma posición del anteojo, sólo se considera para el cálculo la última medición válida.

☞ Si no se ha fijado la orientación cuando se inicia una aplicación o si en "Medir y Registrar" se pulsa [ALL] o [REC], el sistema toma como orientación la correspondiente a la dirección Hz y al ángulo V actuales.

# Aplicaciones

## Introducción

Las aplicaciones son programas integrados en el sistema que cubren un amplio espectro de tareas topográficas y simplifican considerablemente el trabajo cotidiano en el campo.

Están disponibles las aplicaciones siguientes:

- Topografía
- Replanteo
- Distancia entre puntos
- Area y Volumen
- Estación Libre
- Línea/Arco de referencia
- Altura remota
- Construcción
- Cogo (opción)
- Carreteras 2D (opción)

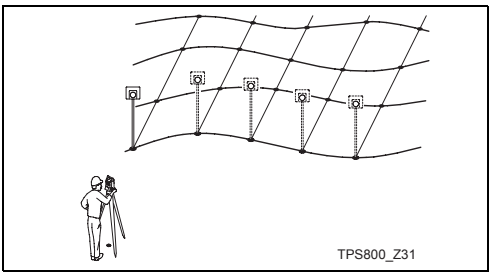
[MENU] 1. Pulsar la tecla fija [MENU].

F1 2. Seleccionar la opción "Programas".

F1 - F4 3. Acceso a las aplicaciones y activación de los programas de inicio. [PAGE] Pasar a la siguiente página.

## *Topografía*

El programa Topografía ayuda a levantar cualquier cantidad de puntos. El programa es comparable a "Medir y Registrar". Sólo se diferencia en la puesta en estación u orientación y en la codificación.




**Procedimiento:**

1. Introducción del número del punto, el código y la altura del reflector, si se desea.
2. [ALL] Efectuar y registrar la medición.
   [I-Pt] Conmuta entre numeración individual o actual para el punto.

**Para asignar códigos se dispone de tres métodos :**

1. Codificación sencilla:
   Introducción de un código en el campo oportuno. El código se guarda con la medición correspondiente.
2. Codificación ampliada:
   Pulsando la tecla de pantalla [CODE]. El código introducido es buscado en la lista de códigos y además se pueden introducir atributos.
3. Código rápido:
   Pulsando la tecla de pantalla [Q-Code] e introduciendo el acceso directo al código. El código se selecciona y comienza la medición.

## Replanteo

El programa calcula a partir de coordenadas o valores (ángulo, distancia horizontal, cota) introducidos a mano los elementos necesarios para el replanteo de puntos. Las diferencias de replanteo se pueden visualizar continuamente.

**Buscar en memoria las coordenadas de replanteo**

**Procedimiento:**

◀▶ Selección del punto.

[DIST] Inicia el proceso de medición y calcula los elementos de replanteo.

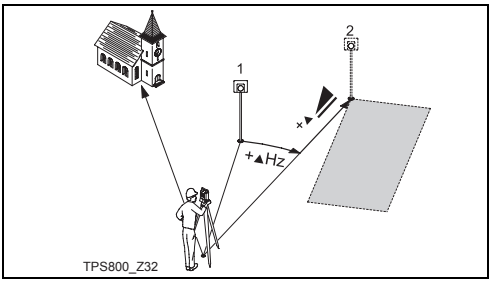
[REC] Registra los valores visualizados.

[Di&DIST] Entrar la dirección y distancia horizontal del punto de replanteo.

[MANUAL] Permite la introducción simplificada de puntos sin número de punto y sin posibilidad de registro.

## Replanteo polar

Presentación habitual de las diferencias de replanteo polar.




1) Punto medido
2) Punto a replantear

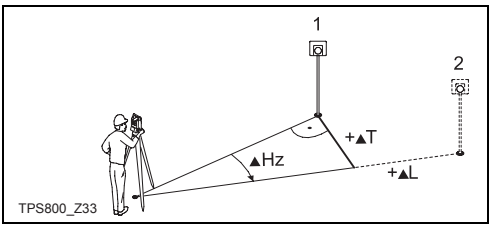
▲Hz: Diferencia angular: positiva, cuando el punto a replantear está a la derecha de la dirección actual.

▲ : Diferencia longitudinal: positiva, cuando el punto a replantear está más lejos.

▲ : Diferencia de cota: positiva, cuando el punto a replantear está más alto.

## Replanteo ortogonal

La diferencia de posición entre el punto medido y el punto a replantear se presenta mediante una componente longitudinal y otra transversal.



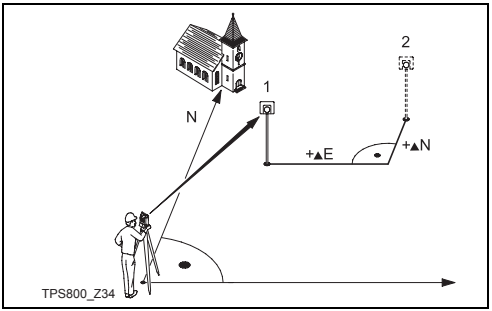

1) Teórico
2) Punto a replantear

▲L: Diferencia longitudinal: positiva, cuando el punto a replantear está más lejos.

▲T: Diferencia transversal, perpendicular a la otra componente: positiva, cuando el punto a replantear está a la derecha del punto medido.

## Replanteo cartesiano

El replanteo está ligado a un sistema de coordenadas y los elementos del replanteo son las respectivas diferencias de coordenadas de los puntos a replantear y medido.



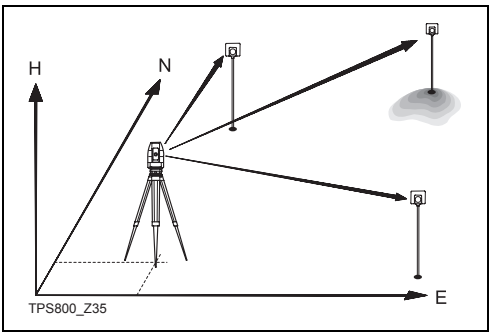

1) Teórico
2) Punto a replantear

▲E: Diferencia de las coordenadas X del punto a replantear y del punto medido.

▲N: Diferencia de las coordenadas Y del punto a replantear y del punto medido.

## *Estación Libre*

El programa "Estación libre" calcula las coordenadas de posición y la cota del punto de estación del instrumento a partir de las mediciones a un mínimo de 2 y un máximo de 5 puntos de coordenadas conocidas.




**Son posibles los siguientes métodos de medición a puntos conocidos:**

1. Sólo ángulos Hz y V (trisección)
2. Distancia y ángulos Hz y V (intersección inversa)
3. Angulos Hz y V a uno o varios puntos así como distancia con los correspondientes ángulos Hz y V a otro punto o varios.

Se calculan las coordenadas de posición (X e Y) y la cota del punto de estación actual así como la desorientación.

A continuación se pueden fijar en el sistema las coordenadas de la estación y la orientación.

### *Posibilidades para la medición*

Los puntos se pueden medir en la posición I del anteojo, en la II o mezcladas (I + II), siendo el orden irrelevante.

En las mediciones en ambas posiciones del anteojo se comprueba que se ha visado el mismo punto, evitándose así los errores groseros.

☞ Si un punto se visa varias veces en la misma posición del anteojo, sólo se considera para el cálculo la **última medición válida**.

**Limitaciones:**

- **Mediciones en dos posiciones**
  Si se mide al mismo punto en las dos posiciones del anteojo, la altura del reflector ha de ser la misma en ambas posiciones.
- **Puntos visados con cota 0.000**
  Las mediciones a puntos con altitud 0.000 no se consideran en el cálculo de cota. Para poder tener en cuenta puntos cuya cota válida sea 0.000 hay que cambiarla a 0.001.

### *Procedimiento de cálculo*

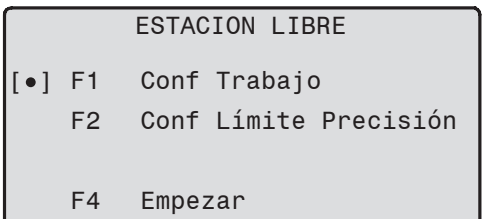
El procedimiento de medición determina automáticamente el método de cálculo, por ejemplo intersección inversa, trisección, etc.

Si se dispone de más mediciones de las necesarias, se determinan las coordenadas de posición (X, Y) por el método de los mínimos cuadrados y se promedian la orientación y la cota.

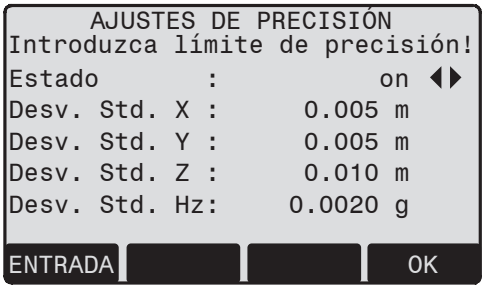
1. Las mediciones originales en la posición I y II del anteojo entran en el cálculo.
2. Se considera que todas las mediciones tienen la misma precisión, con independencia de si se efectuaron en una sola posición del anteojo o en las dos.
3. Las coordenadas de posición (X,Y) se determinan por el método de los mínimos cuadrados y se calculan las desviaciones típicas y los residuales para la dirección Hz y la distancia horizontal.
4. La cota de la estación (Z) se obtiene por la media de las diferencias de cota (obtenidas con las mediciones originales).

5. La desorientación se calcula a partir de la media de las mediciones originales en las posiciones I y II y las coordenadas X e Y de la estación ya compensadas.

**Procedimiento:**




F2 Permite definir un límite de precisión.




Aquí se puede introducir un límite para los valores de la desviación típica. Si la desviación calculada excede ese límite, aparece un aviso y el usuario decide si continúa o no.

1. Introducción del nombre de la estación y la altura del instrumento.
2. Introducción del número del punto a visar y la altura del reflector.

[ALL] Efectuar una medición de ángulo y distancia (intersección inversa).

[REC] Registrar la dirección Hz y el ángulo V (trisección).

[AgrPt] Para introducir otro punto de enlace.

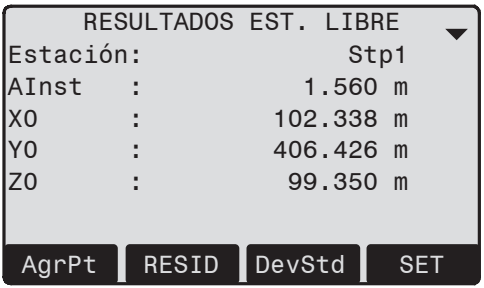
[CALC] Cálculo y visualización de las coordenadas de la estación una vez medidos al menos dos puntos y una distancia.

`3/I` Indica que el tercer punto se ha medido en la posición I del anteojo.

`3/I II` Indica que el tercer punto se ha medido en las posiciones I y II del anteojo.

## *Resultados*

**Visualización de las coordenadas de la estación calculadas:**




[AgrPt] Cambio a la pantalla de medición para medir otros puntos.

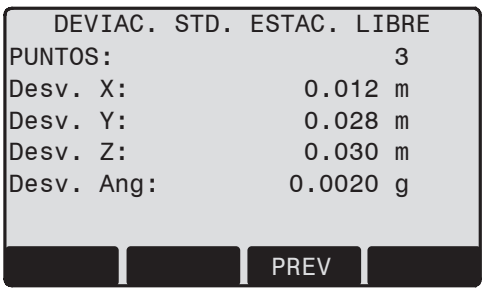
[RESID] Visualización de los residuales.

[DevStd] Visualización de la desviación típica.

[SET] Fijar como nueva estación las coordenadas y la altura del instrumento visualizados.

☞ Si al principio se había fijado la altura del instrumento en 0.000, la cota de la estación está referida al eje de muñones.

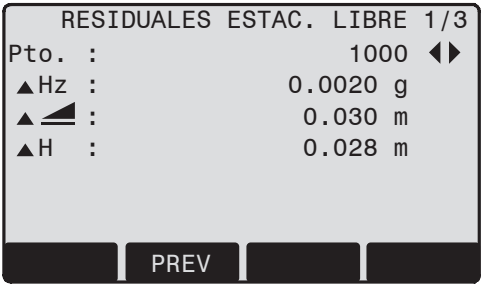
**Visualización de las desviaciones típicas:**




Desv. X, Y, Z Desviación típica de las coordenadas de la estación.

Desv. Ang Desviación típica de la orientación.

**Visualización de los residuales calculados:**
Residual = Valor calculado - Valor medido.



Con la ayuda de las teclas de función se pasan las páginas de los residuales de cada punto de enlace.

**Mensajes / Avisos**

| Mensajes importantes | Significado |
|---|---|
| Punto elegido tiene datos inválidos | El punto seleccionado no tiene coordenadas X e Y válidas. |
| Máx. 5 puntos permitidos | Ya se habían medido 5 puntos y se ha seleccionado otro más. El sistema acepta un máximo de 5 puntos. |
| Datos erróneos - No se calcula la posición | Con las mediciones no se pueden calcular las coordenadas de posición (X,Y). |
| Datos erróneos - No se calcula la cota | La cota del punto visado o las mediciones son inválidas. No se puede calcular la cota (Z) de la estación. |
| Espacio insuficiente en el Trabajo | En el Trabajo actual no hay más espacio de memoria. |
| Hz (I - II) > 0.9 deg, ¡Medir otra vez el punto! | Los ángulos Hz medidos en la primera posición del anteojo y en la segunda difieren más de 180°±0.9°. |
| V (I - II) > 0.9 deg, ¡Medir otra vez el punto! | Los ángulos V medidos en la primera posición del anteojo y en la segunda difieren más de 360° - V ±0.9°. |
| Se necesitan más puntos o distancias | Hay insuficientes datos de medición para calcular las coordenadas de la estación. Se han utilizado pocos puntos o se han medido pocas distancias. |

## *Línea/Arco de referencia*

Con este programa es posible efectuar replanteos o controles de alineaciones para edificación, de calles rectas, obras simples de movimientos de tierra, etc.

## *Alineación*

Con este programa es posible efectuar replanteos o controles de alineaciones para edificación, de calles rectas, obras simples de movimientos de tierra, etc.

Con relación a una línea base conocida se puede definir una línea de referencia. La línea de referencia puede desplazarse de forma longitudinal, paralela o vertical respecto a la línea base, o girarse en el primer punto base.

Además, la cota de referencia se puede elegir como el primer punto, segundo punto o interpolarse a lo largo de la línea de referencia.

## *Procedimiento:*

### *1. Definición de la línea base:*

La línea base se fija con dos puntos base que se pueden definir de tres formas:

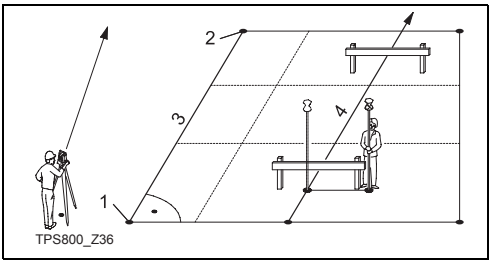
- Midiéndolos
- Introduciendo sus coordenadas por teclado
- Seleccionándolos en la memoria

**a) Medición de puntos base:**
Introducción de un número de punto y medición de los puntos base con [ALL] o [DIST] / [REC].

**b) Puntos base con coordenadas:**

| | |
|---|---|
| [BUSCAR] | Inicia la búsqueda del número de punto introducido. |
| [XYZ] | Para la introducción manual de coordenadas. |
| [LISTA] | Presenta la lista de puntos disponibles. |

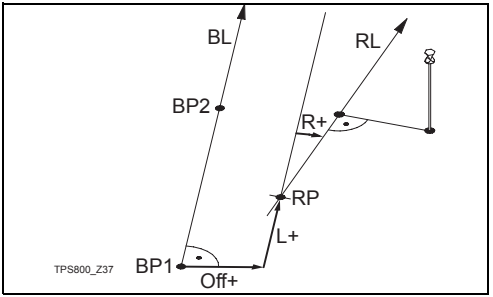
Procedimiento análogo para el segundo punto base.




1) Punto base 1
2) Punto base 2
3) Línea base
4) Línea de referencia

## *2. Desplazar/girar la línea base*

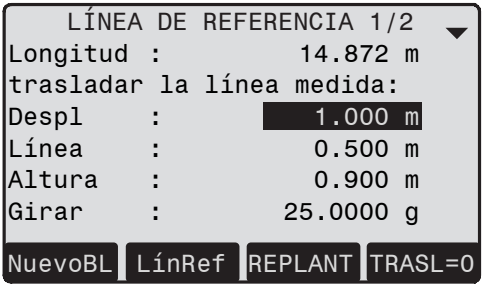
La línea de base puede desplazarse de forma longitudinal, transversal, vertical y también se puede girar. A la línea resultante la llamamos línea de referencia. Todos los valores medidos están referidos a esta línea.




BP: Punto base
BL: Línea base
RP: Punto de referencia
RL: Línea de referencia
Off: Desplazamiento transversal
L: Desplazamiento longitudinal
R: Parámetro de rotación

**Introducción de los parámetros:**

Con las teclas de navegación se pueden elegir los parámetros de desplazamiento y rotación de la línea de referencia.



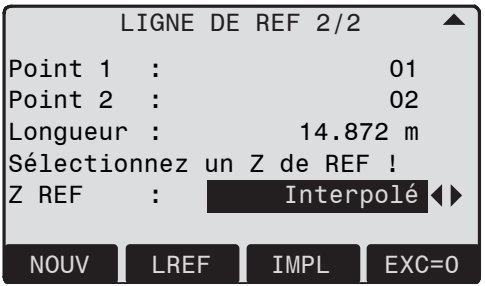

**Se pueden introducir:**

Despl.+: Desplazamiento de la línea de referencia hacia la derecha, paralelamente a la línea base (1-2).

Línea+: Desplazamiento longitudinal del punto inicial (=punto de referencia) de la línea de referencia en dirección al punto base 2.

Rotar+: Rotación de la línea de referencia, alrededor del punto de referencia y en el sentido de las agujas del reloj.

Altura+: Desplazamiento en cota. La línea de referencia tiene una cota mayor que la cota de referencia seleccionada.




**Alt.Ref.:**

Punto 1 Los desniveles se calculan con respecto a la cota del primer punto de referencia.

Punto 2 Los desniveles se calculan con respecto a la cota del segundo punto de referencia.

| | |
|---|---|
| Interpolado | Los desniveles se calculan a lo largo de la línea de referencia. |
| Sin cota | Los desniveles o se calculan ni se visualizan. |

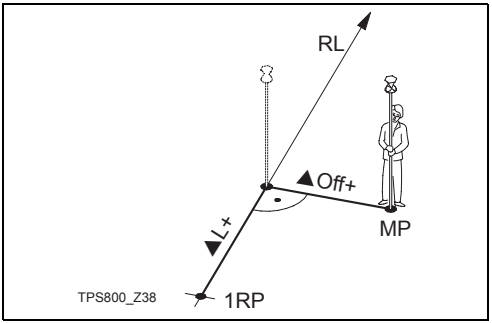
### 3. Decidir entre medir o replantear

| | |
|---|---|
| [MEDIR] | Inicia la subaplicación para medir Línea y Desplazamiento (véase el apartado 4). |
| [REPL] | Inicia la subaplicación para replantear (véase el apartado 5). |

### 4. Subaplicación "Línea y Desplazamiento"

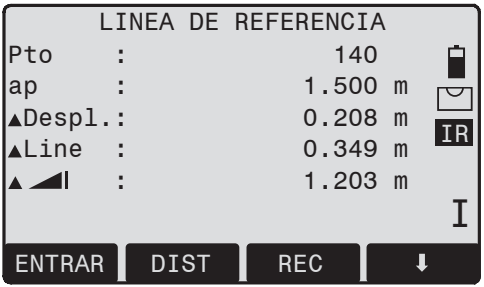
La subaplicación "Línea y Desplazamiento" calcula a partir de mediciones o coordenadas los desplazamientos longitudinales y transversales y el desnivel del punto visado respecto a la línea de referencia.

### Alineación



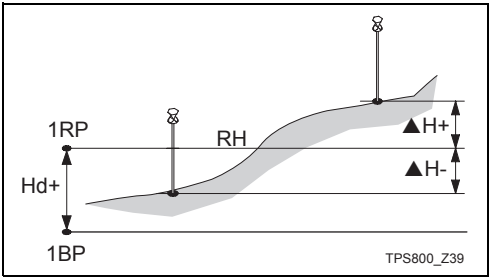

| | |
|---|---|
| 1RP: | Punto de referencia 1 |
| MP: | Punto medido |
| RL: | Línea de referencia |
| ▲L: | Desplazamiento longitudinal |
| ▲Off: | Desplazamiento transversal |

La función [LínRef] calcula a partir de mediciones o coordenadas los desplazamientos longitudinal y transversal y el desnivel del punto visado respecto a la línea de referencia.




El desnivel calculado está en relación a la cota de referencia seleccionada (▲ ◢◤).

**Ejemplo "con relación al primer punto de referencia"**




1RP: Punto de referencia 1
1BP: Punto base 1
RH: Cota de referencia
Hd: Desnivel entre el punto de referencia y el punto base
▲H: Desnivel desde una cota de referencia

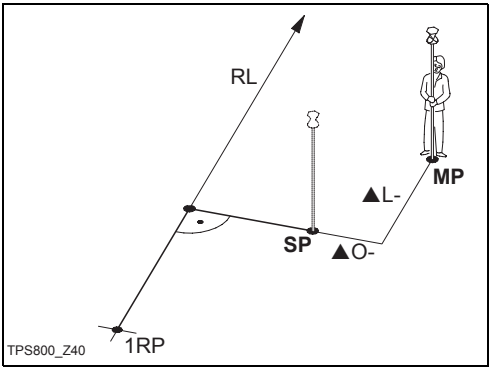
### *5. Subaplicación "Replanteo"*

El usuario puede introducir desplazamientos longitudinal, transversal y en cota, respecto a la línea de referencia, para el punto a replantear. El programa calcula entonces las diferencias entre un punto medido o tomado de la memoria y el punto calculado. El programa presenta las diferencias ortogonales (pDespl.+, pLine, p ◢|) y las polares (pHz, p ◢, p ◢|).

Procedimiento:

1. Introducción de los elementos de replanteo ortogonales o acceso a un punto de la memoria.
2. [OK] Confirma la introducción e inicia el cálculo.

**Ejemplo "Replanteo ortogonal"**




1RP: Punto de referencia 1
MP: Punto medido
SP: Punto a replantear
RL: Línea de referencia
▲L: Desplazamiento longitudinal
▲Off: Desplazamiento transversal

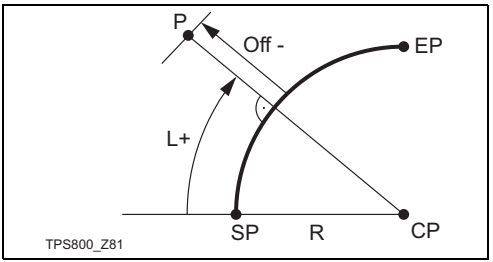
**Pantalla en modo de medición "Replanteo":**

Los signos de las diferencias de distancia y ángulos son idénticos a los del programa "Replanteo". Se trata de correcciones (valor requerido menos valor medido).

| | |
|---|---|
| +▲Hz | Girar el anteojo en sentido de las agujas del reloj hasta el punto a replantear. |
| +▲ | El punto a replantear está más alejado que el punto medido. |
| +▲ | El punto a replantear está más alto que el punto medido. |

## *Arco de referencia*

Esta aplicación permite definir un arco de referencia y medir o replantear con respecto a dicho arco.




SP: Punto inicial del arco
EP: Punto final del arco
CP: Punto central del círculo
P: Punto a replantear
R: Radio del círculo
L: Distancia desde el inicio del arco, siguiendo la curva
Off: Distancia perpendicular desde el arco

☞ Todos los arcos se definen en sentido de las agujas del reloj.

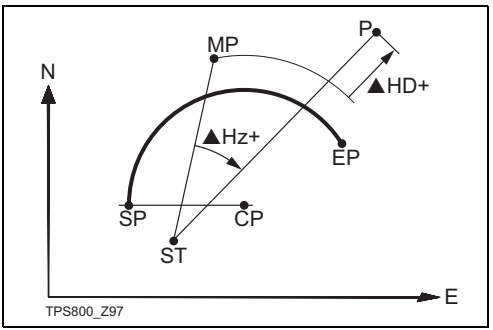
☞ Todos los cálculos se realizan en dos dimensiones.

**Procedimiento:**

1. **Definir el arco**
   Al iniciar la aplicación se pregunta cómo desea definir el arco. Es posible definirlo mediante:
   a) Punto central y punto inicial
   b) Punto inicial, punto final y radio
   Dependiendo del método seleccionado, deberá medir/seleccionar/introducir los valores para continuar con el paso 2.
2. **Decidir Medir o Replantear**

[MEDIR] Inicia la sección para medir Línea y Desplazamiento (véase el paso 3).
[REPLANT] Inicia la sección para replantear (véase el paso 4).

3. **Sección "Línea y Desplazamiento"**
   Permite medir o seleccionar puntos de la memoria y visualizar la línea y el desplazamiento con respecto al arco.
4. **Sección "Replanteo"**

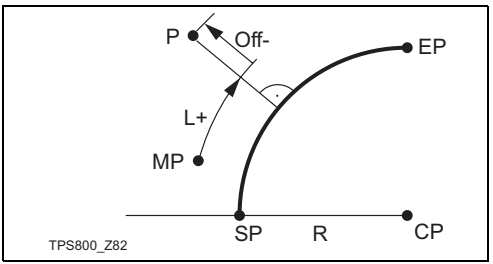



SP: Punto inicial del arco
EP: Punto final del arco
CP: Punto central del círculo
P: Punto a replantear
ST: Estación
MP: Punto medido
▲Hz: Diferencia en ángulo horizontal
▲HD: Diferencia en la medición de distancia

☞ No es posible replantear una línea negativa.

La aplicación permite emplear cuatro métodos de replanteo:

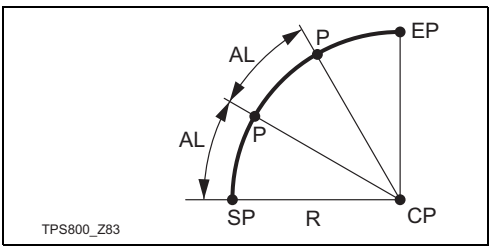
**a) Punto de replanteo**
Permite replantear un punto introduciendo una línea y un valor de desplazamiento.



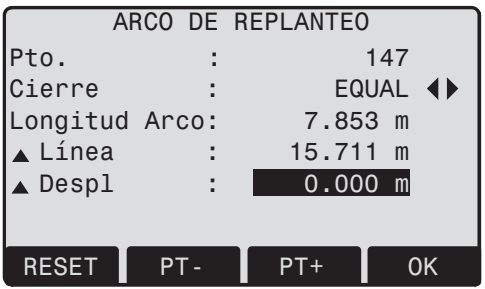
SP: Punto inicial del arco
EP: Punto final del arco
CP: Punto central del círculo
P: Punto a replantear
MP: Punto medido
R: Radio del círculo
L: Línea
Off: Distancia perpendicular desde el arco

**b) Arco de replanteo**

Permite replantear una serie de puntos equidistantes a lo largo del arco.




SP: Punto inicial del arco
EP: Punto final del arco
CP: Punto central del círculo
P: Punto(s) para replantear
AL: Longtud del arco




**Contenido de la pantalla:**

Cierre: Si la longitud del arco introducida no es un círculo cerrado, existirá un cierre.

Existen tres opciones para distribuir el cierre:

I) Start arc: Todos los cierres se agregarán a la primera sección del arco.

II) No distribution: Todos los cierres se agregarán a la última sección del arco.

III) Equal: El cierre se distribuirá en partes iguales entre todas las secciones.

Longitud del arco: Introduzca la longitud del segmento del arco que desea replantear.

Línea: Muestra el valor de la línea del punto de replanteo, valor que se calcula por la longitud del arco y la distribución del cierre seleccionada.

Desplazamiento: Campo para introducir el valor del desplazamiento.

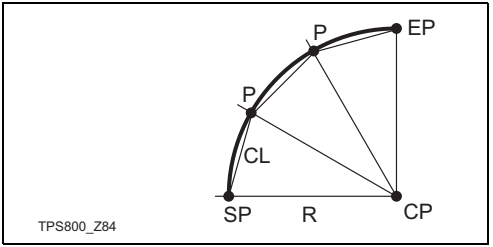
[RESET] Fija los valores a 0.

[PT +][PT -] Alterna entre los puntos de replanteo calculados.

[OK] Continúa con el diálogo Medir replanteo.

**c) Cuerda de replanteo**

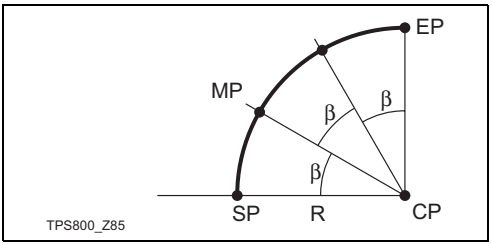
Permite replantear una serie de cuerdas equidistantes a lo largo del arco. El contenido de la pantalla y las teclas que presenta son iguales a los descritos en la sección "Arco de replanteo".




CL: Longitud de la cuerda

**d) Angulo de replanteo**

Permite replantear una serie de puntos a lo largo del arco definido por el ángulo subtendido en el centro del ángulo. El contenido de la pantalla y las teclas que presenta son iguales a los descritos en la sección "Arco de replanteo".




β: Ángulo

## *Distancia entre puntos*

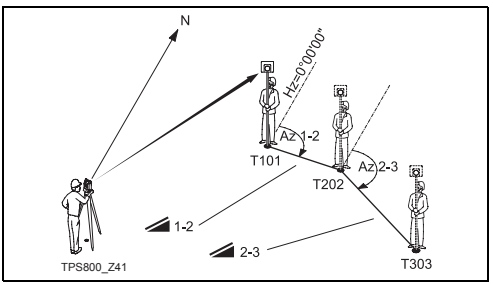
El programa **Distancia entre puntos** calcula la distancia geométrica, la distancia horizontal, la diferencia de cotas y el acimut entre dos puntos visados. Los puntos se **miden en línea**, se seleccionan en la **memoria** o se introducen mediante el **teclado**.

El usuario puede elegir entre dos métodos diferentes:

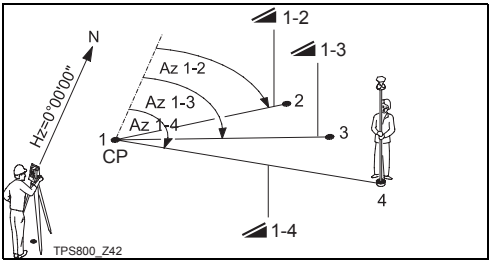
F1 Poligonal (A-B, B-C)

F2 Radial (A-B, A-C)

**Método poligonal:**



**Método radial:**




CP: Punto central

El procedimiento es básicamente igual en ambos métodos.

Se indicarán las particularidades de cada uno.

**Procedimiento:**

1. **Determinar el primer punto.**
   [ALL] Inicia la medición al punto.
   [BUSCAR] Busca en la memoria el punto introducido.
2. **Determinar el segundo punto.**
   Se procede igual que en el primero.
3. **Se visualiza el resultado.**
   Azi Acimut entre Pto1 y Pto2.
   ▲ Distancia geométrica entre Pto1 y Pto2.
   ▲ Distancia horizontal entre el Punto 1 y el Punto 2.
   ▲ Diferencia de cota entre los puntos 1 y 2.
   Inclinación Inclinación [%] entre los puntos 1 y 2.

**Teclas de pantalla - método poligonal:**

[NuevoP1] Calcular otra distancia de enlace. El programa empieza desde el principio (en el punto 1).

[NuevoP2] Se fija el punto 2 como punto inicial de una nueva distancia de enlace.

[RADIAL] Conmutar al método radial.

**Teclas de pantalla - método radial:**

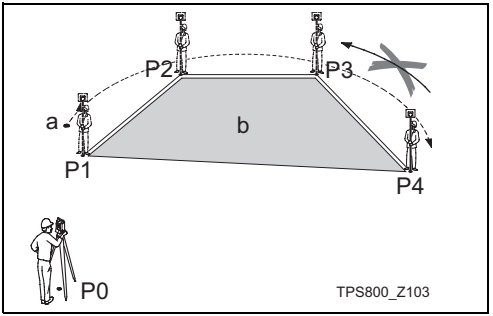
[NuevoP1] Fijar el nuevo punto central.

[NuevoP2] Fijar el nuevo punto radial.

[POLIG] Conmutar al método poligonal.

## Area y Volumen

El programa de aplicación Área se utiliza para calcular online superficies con un máximo de 50 puntos a partir de las mediciones a los puntos que determinan los vértices. Los puntos visados se deben medir en dirección de las agujas del reloj, seleccionar en la
memoria o introducir por el teclado. La superficie calculada se proyecta sobre el plano horizontal (2D). Además, se puede calcular un volumen con una cota constante.




P0 Estación
P1 Punto inicial
P2 Punto visado
P3 Punto visado
P4 Punto visado

a Perímetro, longitud del polígono desde el punto inicial hasta el punto actual.

b Superficie calculada, cerrando siempre en el punto inicial P1 y proyectada sobre el plano horizontal.

**1 Determinar puntos de la superficie**

[ALL] Inicia la medición al punto.
[BUSCAR] /[LISTA] Busca el punto en la memoria interna.
[XYZ] Para introducir manualmente las coordenadas.
[1PtAtr] Deshacer la mecidición o la selección del último punto.

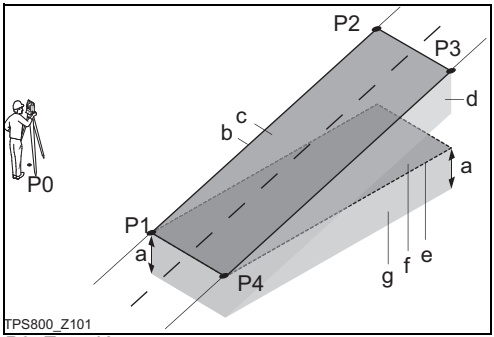
☞ El área (2D) se calcula y visualiza una vez que han sido medidos o seleccionados tres puntos. El área (3D) se calcula una vez que el plano inclinado de referencia ha sido definido mediante tres puntos.

**2 Resultados**

[Def. 3D] Para definir el plano inclinado de referencia mediante la selección o introducción de tres puntos.
[VOLUMEN] Para calcular un volumen con una altura constante. La altura habrá de ser introducida o medida.
[RESULT.] Para visualizar y registrar resutados adicionales (perímetro, volumen).

☞ El perímetro y el volumen se actualizan si se añaden más puntos al área.

☞ El gráfico siempre muestra el área proyectada en el plano horizontal.




P0 Estación

P1 Punto visado que define el plano inclinado de referencia

P2 Punto visado que define el plano inclinado de referencia

P3 Punto visado que define el plano inclinado de referencia

P4 Punto visado

a Altura constante

b Perímetro (3D), longitud de la poligonal desde el punto inicial al punto del área (3D) actualmente medido

c Área (3D), proyectada sobre el plano inclinado de referencia

d Volumen (3D) = a x c

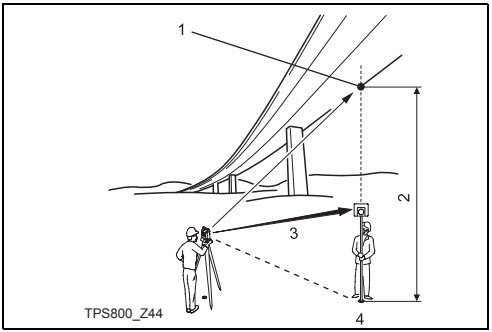
e Perímetro (2D), longitud de la poligonal desde el punto inicial al punto del área (2D) actualmente medido

f Área (2D), proyectada sobre el plano horizontal

g Volumen (2D) = f x a

## *Altura remota*

Se pueden determinar puntos situados en la vertical del punto base sin que haya en ellos ningún reflector.




1) Punto remoto
2) Dif. de cotas
3) Distancia geométrica
4) Punto base

**Procedimiento:**

1. **Introducción del número del punto y la altura del prisma.**
   - [ALL] Iniciar la medición al punto base y seguir en 2.
   - [ap?] Accede al programa para determinar la altura del prisma.
   - 1.1 [ALL] Iniciar la medición al punto base.
   - 1.2 Visar la punta del reflector y confirmar con [Set_V].
2. **Visar el punto inaccesible.**
   [GUARDAR] registrar los datos de medición.
   - [BASE] Introducción y medición de un nuevo punto base.

## Construcción

Esta aplicación permite realizar el plan de construcción en la obra mediante el estacionamiento del instrumento a lo largo de una línea de construcción, y la medición y el replanteo de puntos con relación a esa línea.

**Una vez seleccionada la aplicación se tienen dos opciones:**

a) Definir una nueva obra
ó
b) Continuar midiendo en la obra anterior (salta puesta en estación)

**Procedimiento:**

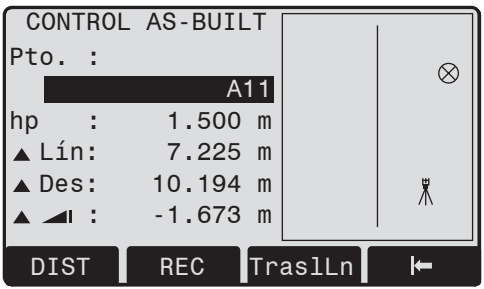
**Definir una nueva obra:**

1. Medir el punto inicial de la línea [ALL], [DIST]+[REC]
2. Medir el segundo punto de la línea [ALL], [DIST]+[REC]

☞ Si las coordenadas se han introducido manualmente como XYZ y se ha medido a puntos conocidos, el programa efectúa una comprobación de los datos, informando sobre la longitud calculada de la línea, la longitud actual y la diferencia.

**Control As-Built:**

Este diálogo muestra ▲Línea, ▲Despl y ▲Z de un punto medido con relación a la línea.




[TraslLn] Permite introducir valores para el desplazamiento de la línea.

[REPLANT] Cambia al modo Replanteo.

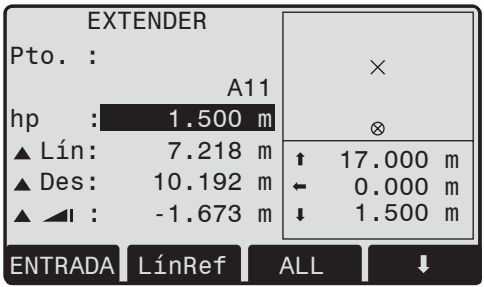
▲Línea es positivo:
El punto medido está en la dirección del punto inicial al punto final de la línea.

▲Despl es positivo:
El punto medido está a la derecha de la línea.

▲Z es positivo:
La altura del punto medido es mayor que la del punto inicial de la línea.

☞ La altura del punto inicial de la línea siempre se utiliza como altura de referencia.

**Replanteo**
Aquí se pueden buscar o introducir puntos para replantear con relación a la línea medida.




[Entrada] Permite introducir valores para el desplazamiento de la línea.

[LinRef] Cambia al modo Control As-Built

El gráfico muestra la posición del prisma con relación al punto de replanteo. Debajo se visualizan los valores exactos y se indica con flechas la dirección.

▲Línea es positivo (flecha hacia arriba):
El punto visado se encuentra delante del punto medido.

▲Despl es positivo (flecha hacia derecha.):
El punto visado se encuentra a la derecha del punto medido.

▲Z es positivo (flecha hacia arriba):
El punto visado se encuentra más arriba del punto medido.

☞ La altura del punto inicial de la línea siempre se utiliza como altura de referencia.

☞ Para dar mejor información sobre la situación, los gráficos se muestran aumentados o disminuidos a escala. Por lo tanto, es posible que la estación se desplace en el gráfico.

☞ Tenga en cuenta que el punto inicial y el punto final de la línea se miden con el sistema de coordenadas anterior. Al replantear estos puntos aparecerán en el sistema anterior y por lo tanto, se observarán desplazados.

☞ Al utilizar la aplicación, los parámetros anteriores de Orientación y Estación serán remplazados por los recién calculados.

## Carreteras 2D (opción)

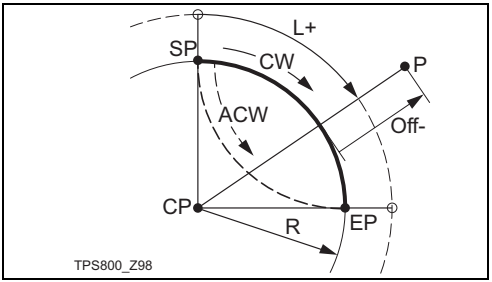
☞ Es posible ejecutar la aplicación de Carreteras hasta un máximo de cuarenta veces como prueba. Después es necesario introducir la contraseña de licencia.

Este programa permite definir fácilmente una línea, una curva o una clotoide como referencia para efectuar mediciones y replanteos. Puede trabajar con P.K. así como replanteos y desplazamientos (derecha/izquierda) incrementales.

**Procedimiento:**

1. Seleccionar el elemento
   Elija si desea definir una Línea, Curva o Clotoide.
2. **Definir el elemento**

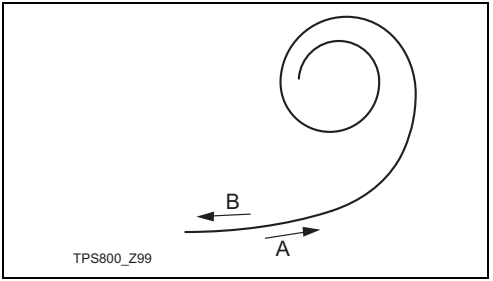
a) Línea - Mida o seleccione el punto inicial y final.
b) Curva - Mida o seleccione el punto inicial y el punto final, introduzca el valor del radio y la dirección de la curva.




P: Punto a replantear
R: Radio del círculo
L: Distancia desde el inicio del arco, siguiendo la curva
Off: Distancia perpendicular desde el arco
CW: Sentido directo
ACW: Sentido inverso

c) Clotoide - Mida o seleccione el punto inicial y el punto final, seleccione los datos para introducir (Radio y Parámetro o Radio y Longitud), el tipo (Spiral In/Spiral Out) y la dirección (clockwise, anti-clockwise).

```
        CARRETERAS 2D
Selecccine Metodo y entre datos
Metodo      :     Rad/Par. ◄►
Radio       :     400.000 m
Parámetro   :     600.000 m
Longitud    :     900.000 m
Dirección   :      Clk-wise ◄►
Tipo        :       Spir.In ◄►
 PREV                        OK
```




A: Spiral In
B: Spiral Out

3. Introducir el P.K. y la forma de continuar
   Introduzca el P.K. del punto inicial.
   (por ejemplo, 100.000)

   | | |
   |---|---|
   | [MEDIR] | Inicia la sección "Medir P.K. y Desplazamiento" de este programa. |
   | [REPLANT] | Inicia la sección "Replanteo" de este programa. |

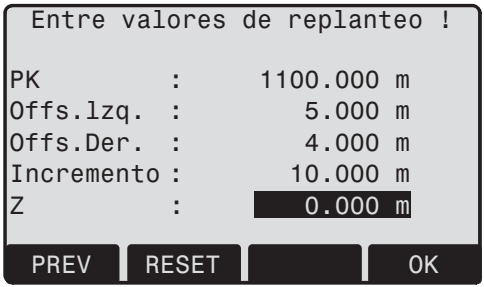
**Sección "Línea y Desplazamiento"**

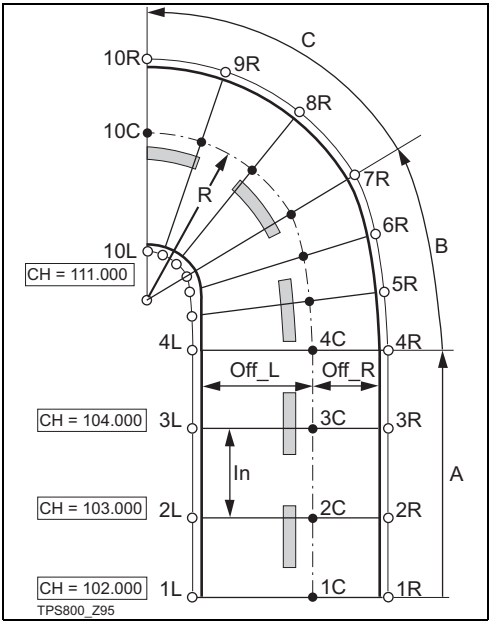
Permite medir o seleccionar puntos de la memoria y visualizar la línea y el desplazamiento con respecto al objeto definido.

**Sección "Replanteo"**

**Procedimiento:**

1. Definir el punto(s) de replanteo
   Introducir el P.K., la línea y el desplazamiento del punto de replanteo. De forma opcional es posible introducir una coordenada Z y un incremento.
2. Replantear el punto(s)
   Es posible seleccionar el punto para replantear y el desplazamiento (al centro, izquierda, derecha) y comenzar la medición. La corrección del punto teórico hacia el punto a replantear se visualiza en la pantalla.






A: Línea
B: Clotoide
C: Curva

1L ... 10L Punto a la izquierda del camino
1C ... 10C Punto central del camino
1R ... 10R Punto a la derecha del camino

CH: P.K.
Off_L: Desplazamiento a la izquierda
Off_R: Desplazamiento a la derecha
R: Radio de la curva (y clotoide)

## COGO (opción)

☞ Es posible ejecutar la aplicación COGO hasta un máximo de cuarenta veces como prueba. Después es necesario introducir la contraseña de licencia.

COGO es un programa de aplicación para realizar cálculos de geometría de coordenadas (**co**ordinate **geo**metry) tales como:

- coordenadas de puntos
- direcciones entre puntos
- distancias entre puntos

Los métodos para el cálculo de COGO son:

- Polares
- Intersección
- Radiación

**Teclas de pantalla:**

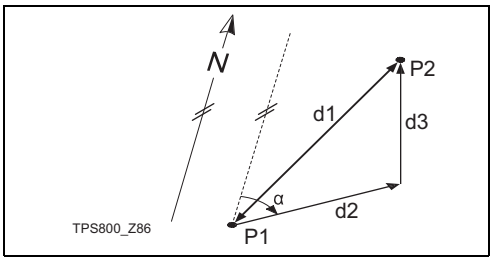
[MEDIR] Pasa al diálogo Medición para medir el punto.

[Calc] Inicia el cálculo después de introducir los datos necesarios.

[REPLANT] Cuando se visualiza el punto calculado es posible replantear dicho punto directamente.

## Polares y Radiación

**Polares**




**Puntos conocidos**

P1 Primer punto conocido

P2 Segundo punto conocido

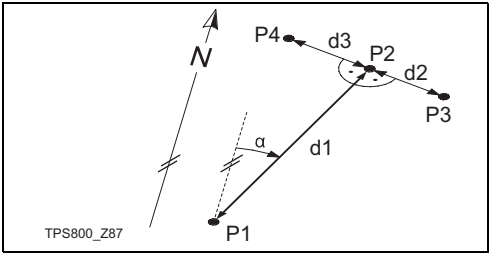
**Incógnitas**

α Dirección de P1 a P2

d1 Distancia geométrica entre P1 y P2

d2 Distancia horizontal entre P1 y P2
d3 Desnivel entre P1 y P2

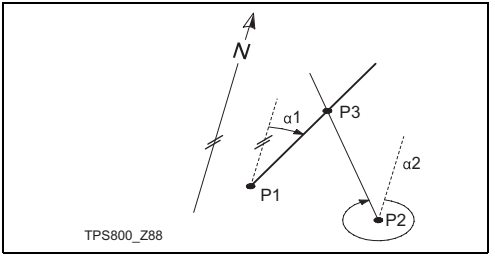
**Radiación**




**Puntos conocidos**
P1 Punto conocido
α Dirección de P1 a P2
d1 Distancia entre P1 y P2
d2 Desplazamiento positivo hacia la derecha
d3 Desplazamiento negativo hacia la izquierda
**Incógnitas**
P2 Punto COGO sin desplazamiento
P3 Punto COGO con desplazamiento positivo
P4 Punto COGO con desplazamiento negativo

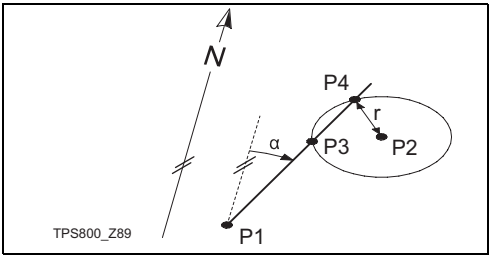
## *Intersecciones*

**Rumbo - Rumbo**




**Puntos conocidos**
P1 Primer punto conocido
P2 Segundo punto conocido
α1 Dirección de P1 a P3
α2 Dirección de P2 a P3
**Incógnitas**
P3 Punto COGO

**Rumbo - Distancia**




**Puntos conocidos**

P1 Primer punto conocido

P2 Segundo punto conocido

α Dirección de P1 a P3 y P4

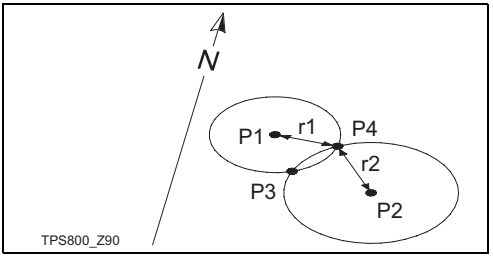
r Radio definido por la distancia de P2 a P4 y P3

**Incógnitas**

P3 Primer punto COGO

P4 Segundo punto COGO

**Distancia - Distancia**




**Puntos conocidos**

P1 Primer punto conocido

P2 Segundo punto conocido

r1 Radio definido por la distancia de P1 a P3 o P4

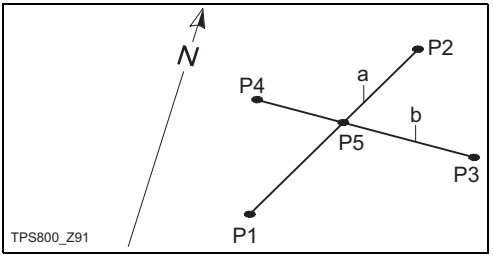
r2 Radio definido por la distancia de P2 a P3 o P4

**Incógnitas**

P3 Primer punto COGO

P4 Segundo punto COGO

**Por puntos**




**Puntos conocidos**

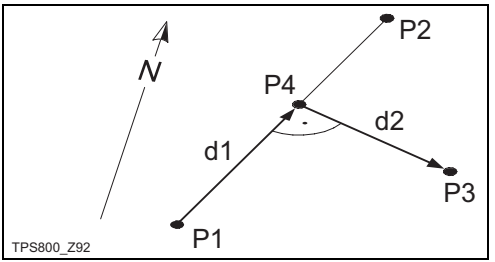
P1 Primer punto conocido
P2 Segundo punto conocido
P3 Tercer punto conocido
P4 Cuarto punto conocido
a Línea de P1 a P2
b Línea de P3 a P4

**Incógnitas**

P5 Punto COGO

## *Desplazamiento*

**Distancia - Desplazamiento**



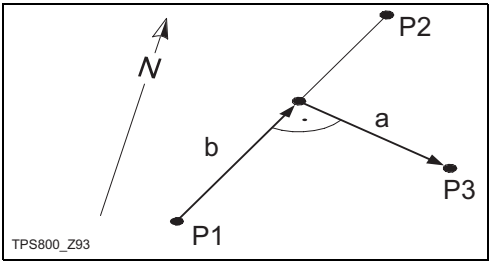

**Puntos conocidos**

P1 Punto inicial de la línea base
P2 Punto final de la línea base
P3 Punto lateral

**Incógnitas**

a Diferencia en longitud/abcisa (HD)
b Desviación lateral/ordenada (Desplazamiento)
P4 Punto base

**Fijar punto por ...**




**Puntos conocidos**

P1 Punto inicial de la línea base

P2 Punto final de la línea base

a Diferencia en longitud/abcisa (HD)

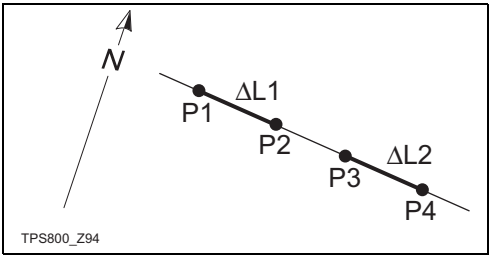
b Desviación lateral/ordenada (Desplazamiento)

**Incógnitas**

P3 Punto lateral

## *Extensión*

La rutina "Extensión" calcula un punto extendido a partir de una línea base.




**Puntos conocidos**

| | |
|---|---|
| P1 | Punto inicial de la línea base |
| P3 | Punto final de la línea base |
| ▲L1 o ▲L2 | Distancia |

**Incógnitas**

| | |
|---|---|
| P2, P4 | Punto extendido |

## Codificación

Los códigos contienen información de los puntos registrados. La codificación permite clasificar los puntos en grupos especiales a fin de simplificar su posterior tratamiento.

Más información sobre la codificación puede verse en "Gestión de datos".

**Codificación GSI**

Code: Nombre de código
Desc: Descripción adicional
Info1: Más líneas para cualquier
... otra información
Info8:

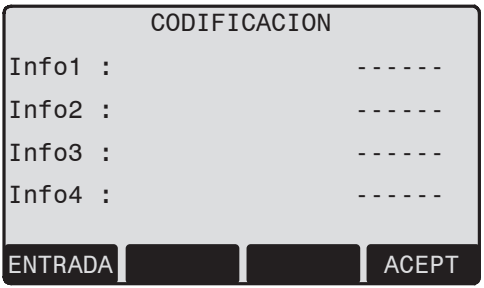
**Procedimiento:**

1. Llevar el cursor al campo "Code".
2. Entrar código.
3. [ALL] Efectuar la medición de distancia y registrar los valores junto con el código introducido.

[CODE] Busca el código introducido y ofrece la posibilidad de asignar también atributos.

[SET] Fija el bloque de código.
[AñdList] Añade a la lista de códigos el código introducido.
[REC] Cierra la introducción o la selección del código y guarda en memoria el bloque de código.

**Entrada manual de atributos**
Se pueden introducir directamente por teclado bloques de código sueltos.




1. [ENTRADA]Introducción de código deseado.
2. Confirmación con ENTER.
3. Introducción de los atributos 1-8.
4. [ACEPT] Fijar el bloque de código.

**Ampliar/Editar un código**
1. Acceder a un código de la lista de códigos.
2. Los atributos se pueden sobrescribir.

Excepciones:
Con el Editor de listas de códigos de LGO se puede asignar un estado a los atributos.

- Los atributos con estado "fijo" (véase LGO) están protegidos frente a escritura y, por tanto no se pueden sobrescribir o editar.
- Los atributos con estado "Obligatorio" requieren forzosamente una introducción o una confirmación.
- Los atributos con estado "Normal" son editables.

**Registro de un bloque de código**
Al salir con [SET] de la función Codificación el bloque de código
se guarda temporalmente en el sistema. El registro se efectúa al hacer la medición (tecla fija - o REC) y siempre se refiere al número de punto actual.

## *Código rápido*

Al utilizar la función de código rápido es posible llamar un código predefinido directamente mediante el teclado numérico del instrumento. El código se elige introduciendo un número de dos dígitos, la medición efectuada y los datos medidos así como el código guardado.

Es posible asignar hasta 100 códigos.

A cada código se le puede asignar un número único de uno o dos dígitos en el "Administrador de Listas de Códigos".

En caso de no asignar números a los códigos en el "Administrador de Listas de Códigos", el código se elige según el orden con el que se introdujeron los códigos en la lista de códigos (01 -> primer código de la lista ... 10 -> último código de la lista).

**Procedimiento:**

1. Pulsar la tecla [Q-Code] para activar la función de Código rápido.
2. Introducir un número de dos dígitos en el teclado -> el código queda seleccionado, la medición se lleva a cabo y se guardan los datos medidos y el código.

Después de efectuar la medición se visualiza el nombre del código seleccionado.

Siempre se deberá introducir un código de dos dígitos en el teclado numérico del instrumento, aún si en el Administrador de Listas de Códigos se asignó un código de un solo dígito.

Por ejemplo: 4 -> entre 04.

☞ Para finalizar la función de Código rápido, pulse nuevamente la tecla [Q-Code].

**Mensajes / Avisos**

| Mensajes importantes | Significado |
|---|---|
| El atributo no se puede cambiar ! | No se puede cambiar un atributo de tipo Fijo. |
| No hay lista de códigos ! | En memoria no hay ninguna lista de códigos. Acceso automático a introducción manual de código y atributo. |
| Se precisa introducción ! | Falta código. Hay que introducirlo. |

☞ Los bloques de código introducidos individualmente no se incluyen en la lista de códigos.

**Leica Geo Office Tools (LGO-Tools)**

Crear listas de códigos y cargarlas al instrumento es muy sencillo con el programa "LGO-Tools" suministrado con el equipo.

# Configuraciones

Este menú de configuración permite al usuario ajustar numerosos parámetros. El instrumento se puede configurar según las necesidades específicas del usuario.

**Contraste**
Ajuste del contraste de pantalla en pasos de 10%.

**Disparador de la medición**
Configuración del disparador de medición situado en un costado.

| | |
|---|---|
| Off | Desactiva el disparador de la medición. |
| ALL | El disparador de la medición tienen la misma función que la tecla [ALL]. |
| DIST | El disparador de la medición tiene la misma función que la tecla [DIST]. |

**Teclado-USER**
Configuración de la tecla USER asignando una función del menú FNC.

**Ver ángulo V.**
Se puede elegir como "0" del círculo vertical la dirección del cenit o del horizonte, o expresar la lectura en %.

- Cenit:cenit=0°; horizonte=90°
- Horiz.: cenit=90°; horizonte=0°
- Geom.: 45°=100%;horizonte=0°

☞ El valor % aumenta muy rápidamente; por eso a partir de 300% se muestra en pantalla "--.--%".

**Corr. Compen.**

| | |
|---|---|
| Off | Desconectada la compensación de inclinaciones |
| 1-Eje | Los ángulos V se refieren a la línea de la plomada |
| 2-Ejes | Los ángulos V se refieren a la línea de la plomada y las direcciones Hz se corrigen de inclinación del eje principal. |

Si el instrumento se encuentra sobre una base inestable (sobre una plataforma balanceante, en un barco, ...), se deberá desconectar el compensador. Así se evita que el compensador se esté saliendo continuamente de su rango de trabajo, presente mensajes de error e interrumpa el proceso de medición.

☞ La selección para el compensador también se mantiene después de desconectar el aparato.

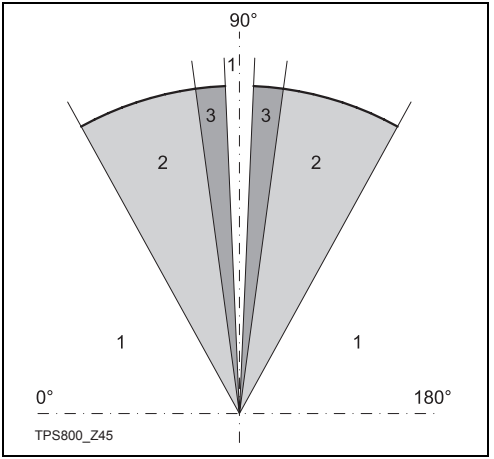
**Sector Beep**

Off Sector Beep desconectado

On Sector Beep se produce en los ángulos rectos (0°, 90°, 180°, 270° ó 0, 100, 200, 300 gon).

Ejemplo Sector Beep:

Desde 95.0 hasta 99.5 gon (o desde 105.0 hasta 100.5 gon) suena un "pitido rápido"; desde 99.5 hasta 99.995 gon (o desde 100.5 hasta 100.005 gon), un "pitido continuo".




1) Sin pitido
2) Pitido rápido (discontinuo)
3) Pitido continuo

**Beep**

El pitido es una señal acústica que suena cada vez que se presiona una tecla.

| | |
|---|---|
| Off | Desactiva el pitido |
| Normal | Volumen normal |
| Alto | Volumen alto |

**Increm. Hz**

| | |
|---|---|
| Derecha | Fija el sentido de la medición de direcciones Hz como las agujas del reloj. |
| Izquierd | Fija el sentido de la medición de direcciones Hz como el contrario al de las agujas del reloj. Las direcciones medidas en sentido contrario a las agujas del reloj sólo se representan en la pantalla. En memoria se registran como medidas en el sentido de las agujas del reloj. |

**Ilum. retíc.**

El retículo sólo se ilumina cuando se conecta la iluminación de la pantalla.

| | |
|---|---|
| Dim | Iluminación débil |
| Medio | Iluminación media |
| Bright | Iluminación fuerte |

**Calefacción**

| | |
|---|---|
| On | Se activa automáticamente al conectar la iluminación de la pantalla y si la temperatura del instrumento es ≤ 5°C. |

**Salida Datos**

| | |
|---|---|
| RS232 | Los datos salen a través de la interfaz serie. Para eso es necesario tener conectado el equipo correspondiente. |
| Intern | Registra todos los datos en la memoria interna. |

**GSI 8/16**

Elegir el formato de salida GSI.

| | |
|---|---|
| GSI 8: | 81..00+12345678 |
| GSI 16: | 81..00+1234567890123456 |

**Mascara 1/2**

Elegir la máscara de salida GSI.

| | |
|---|---|
| Masc1: | PtNr, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, hi |
| Masc2: | PtNr, Hz, V, SD, E, N, H, hr |

**Colim. Hz**

| | |
|---|---|
| On | Conecta la corrección del error de colimación. |
| Off | Desconecta la corrección del error de colimación. |

**Si la opción "Colim.Hz ON" está activa, a cada ángulo Hz medido se le aplica la corrección (dependiente del ángulo vertical).**

Para los trabajos usuales se mantiene conectada la corrección del error de colimación.

☞ Más información sobre la colimación Hz puede verse en "Calibración".

**Auto OFF**

| | |
|---|---|
| Activar | El instrumento se desconecta transcurridos 20 minutos sin acción (= no se ha pulsado tecla alguna y la variación en los ángulos V y Hz ha sido ≤ ±3' / ±600cc). |
| Desactiv | El instrumento está permanentemente en funcionamiento, lo que conlleva la rápida descarga de la batería. |
| Espera | Modo de ahorro de energía. El instrumento se activa al pulsar una tecla. |

**Resolución**

El formato para la visualización de los ángulos en pantalla se puede elegir en tres niveles.

- **Para 360°'":**
  0° 00' 01" / 0° 00' 05" / 0° 00' 10"
  Se visualizan siempre los ".
- **Para 360°:**
  0.0005° / 0.001° / 0.0001°
- **Para gon:**
  0.0005 gon / 0.001 gon / 0.0001 gon
- **Para mil:**
  0.01 mil / 0.05 mil / 0.10 mil

**Unidad Ang.**

| | |
|---|---|
| ° ' " | (grados sexagesimales)<br>Valores angulares posibles:<br>de 0° a 359°59'59" |
| dec. deg | (grados y decimales de grado)<br>Valores angulares posibles:<br>de 0° a 359.999° |
| gon | Valores angulares posibles:<br>de 0g a 399.999 gon |
| mil | Valores angulares posibles:<br>de 0 a 6399.99mil |

La selección de las unidades angulares se puede cambiar en cualquier momento.

Los valores que se visualizan en pantalla están expresados en la unidad elegida.

**Unidad Dist**

| | |
|---|---|
| metro | Metros |
| ft-in1/16 | Pies y 1/16 - inch - de pulgada (US) |
| US-ft | Pies (US) |
| INT-ft | Pies (Internacional) |

**Temperatura**

| | |
|---|---|
| °C | Grados centígrados |
| °F | Grados Fahrenheit |

**Presión**

| | |
|---|---|
| mbar | Milibares |
| hPa | Hectopascal |
| mmHg | Milímetros de mercurio |
| inHg | Pulgadas de mercurio |

**Definición de Posición I**

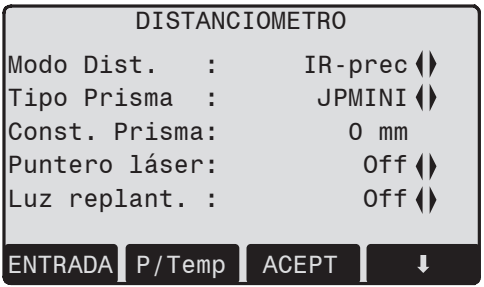
Define la posición I del anteojo con respecto a la posición del ajuste vertical.

**Registrar código**

Define si el bloque de código se guarda antes o después de la medición (véase capítulo "Codificación").

# Configuración EDM

La pantalla de ajustes del distanciómetro incluye un detallado menú con campos de selección.




**Modo Dist.**

En los instrumentos TCR se puede elegir entre mediciones con el distanciómetro de láser visible (RL) o con el infrarrojo invisible (IR).

Los tipos de prisma dependen del modo de medición elegido.

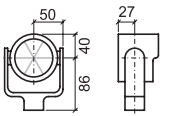
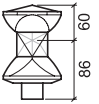
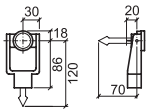
| | |
|---|---|
| IR-prec | Para mediciones de máxima precisión con prismas (2mm + 2 ppm) |
| IR-rapid | Modo rápido, para mediciones rápidas de menor precisión (5mm + 2 ppm) |
| IR-Track | Medición continuada de distancias (5mm + 2 ppm) |
| IR-Diana | Para medir con dianas reflectantes (5mm + 2 ppm) |

| | |
|---|---|
| LR-Corto | Distancias cortas. Para medir distancias sin prismas (3mm + 2 ppm) |
| LR-Track | Medición continuada de distancias, sin reflector (5mm + 2 ppm) |
| LR-prism | Distancias largas. Para medir con prismas (5mm + 2 ppm) |

☞ El distanciómetro mide a cualquier objeto que el rayo de medición se encuentre en su trayectoria (eventualmente, ramas, coches, etc.).

**Tipo Prisma**

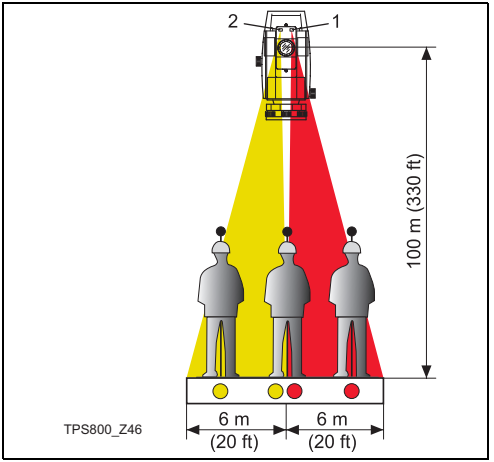
Acceso a la función en parámetros del distanciómetro.

| **Prismas Leica Prismas** | **Constante [mm] [mm]** | |
|---|---|---|
| Prisma estándar GPH1 + GPR1 | 0.0 |  |
| Prisma 360° GRZ4 | +23.1 |  |
| Miniprisma 360° GRZ101 | +30.0 | |
| Miniprisma GMP101/102 | +17.5 |  |
| JPMINI | +34.4 | Miniprisma |
| Diana reflectante | +34.4 | |
| USUARIO | -- | se fija en „Prismconst“ (-mm + 34.4; z.B.: mm = 14 -> Introducción = -14 + 34.4 = 20.4) |
| LR | +34.4 | Sin reflector |

**Const. Prisma**
Acceso a la función en parámetros del distanciómetro.
Introducción de una constante de prisma especificada por el usuario. La introducción sólo es posible en [mm].
Valores límite: -999.9 mm a +999.9 mm

**Puntero láser**
Off: Desconexión del rayo láser visible.
On: Conexión del rayo láser para poder visualizar el punto visado.

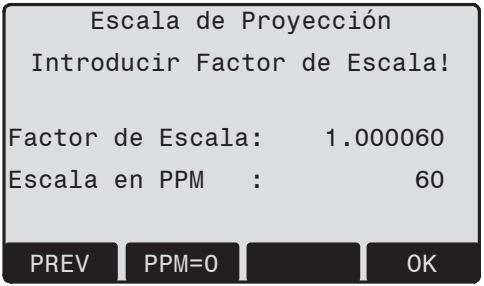
**Luz replant.**
Las luces intermitentes ayudan a la persona que sujeta el prisma a localizar la línea de puntería. Esto simplifica mucho el replanteo de puntos.




1) Diodo intermitente rojo
2) Diodo intermitente amarillo

Rango de trabajo: 5 - 150 m (15 -500 ft)
Divergencia: 12 m (40ft) a 100m (330 ft)

**[F.ESCAL]**
Escala de proyección

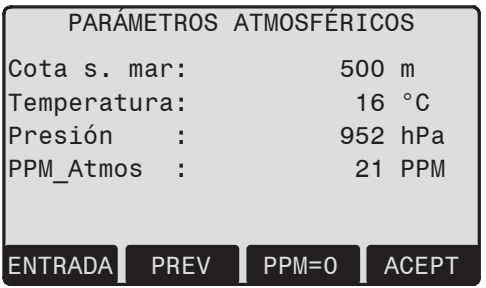



**Factor de Escala :**
Introducción de la escala de la proyección. Los valores medidos y las coordenadas se corrigen con el parámetro PPM.
[PPM=0] Fija los valores por defecto.

**[PPM]**
Introducción de un parámetro individual de escala.

**[ATMOS]**
Introducción de los parámetros atmosféricos.

Parámetros atmosféricos (PPM):
Las condiciones atmosféricas reinantes afectan directamente a la medición de distancia.




Para tener en cuenta esas condiciones ambientales, se aplica a las mediciones de distancia una corrección atmosférica (ppm).

- Cota s. mar.: Altitud de la estación sobre el nivel del mar

- Temperatura:
  Temperatura del aire en el lugar.
- Presión:
  Presión atmosférica reinante en el lugar.
- PPM_Atmos:
  Corrección atmosférica (ppm) calculada.
- Refr.Coeff:
  Entrada del coeficiente de refracción según las condiciones atmosféricas.

**Corrección por refracción**

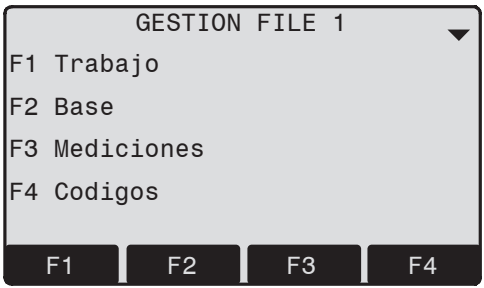
La corrección por refracción se toma en cuenta en el cálculo de los desniveles y la distancia horizontal.

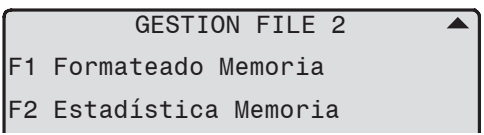
**Señal**

[SEÑAL] Visualización de la potencia de la señal del distanciómetro (potencia de reflexión) en pasos del 1%. Permite punterías óptimas a objetos lejanos y poco visibles.

# Gestor de datos

El gestor de datos dispone de todas las funciones para introducir, editar y controlar los datos en el campo.




**Trabajo**

Los Trabajos son una reunión de datos de diferentes tipos, por ejemplo puntos fijos, mediciones, códigos, resultados, etc.

La definición del Trabajo incluye la introducción del nombre del trabajo y del usuario.

El sistema asigna además la fecha y la hora en que se crea el Trabajo.

**Buscar Trabajo:**

| | |
|---|---|
| ◄ ► | Pasar páginas entre trabajos. |
| [BORRAR] | Suprime el trabajo elegido. |
| [ACEPT] | Fija el trabajo elegido. |
| [NUEVO] | Crear un nuevo trabajo. |

**Base**

Los puntos válidos incluyen, al menos, un número de punto y las coordenadas (X, Y) o (Z).

| | |
|---|---|
| [BORRAR] | Suprime el punto fijo elegido. |
| [BUSCAR] | Inicia la búsqueda de puntos. Se pueden introducir los números exactos o utilizar el criterio de búsqueda con comodín *. |
| [NUEVO] | Abre la pantalla de introducción de punto y coordenadas. |

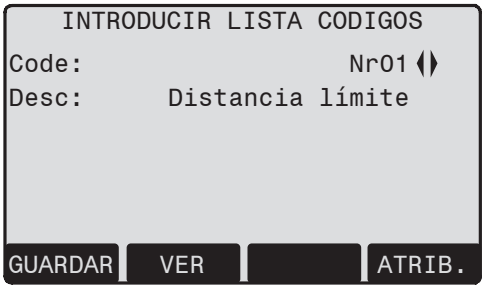
**Mediciones**

Desde aquí se pueden buscar, visualizar o borrar datos de medición situados en la memoria interna.

| | |
|---|---|
| [BUSCAR] | Inicia el diálogo de búsqueda de puntos. |
| [VER] | Visualizar todas las mediciones. |

**Códigos**

A cada código se le puede asignar una descripción y hasta 8 atributos con un máximo de 16 caracteres cada uno.




| | |
|---|---|
| [GUARDAR] | Registrar. |
| [VER] | Inicia el diálogo de búsqueda. |
| [ATRIB.] | Introducción de atributos. |

**Formateado Memoria**
Borrar trabajos, determinados conjuntos de datos de un trabajo o todos los datos de la memoria.

| | |
|---|---|
| [BORRAR] | Inicia el borrado en el conjunto seleccionado. |
| [ALL] | Borra todos los datos de la memoria, sin tener en cuenta otros ajustes. ¡Se pierden todos los datos! |

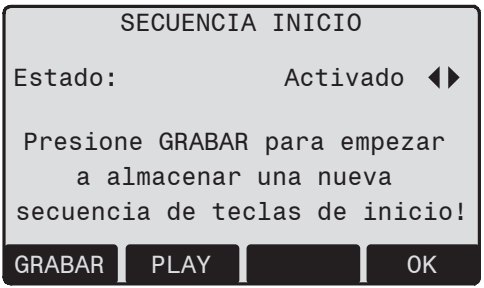
☞ El borrado de la memoria es irreversible. Al confirmar el mensaje, los datos se borran definitivamente.

**Estadística Memoria**
Muestra informaciones sobre el trabajo específico y la memoria ocupada:

- Número de puntos fijos guardados
- Número de bloques de datos guardados
- Número de trabajos libres o no definidos

# Secuencia inicio

Con esta función se define cuál será la pantalla con la que arranque el instrumento al conectarlo. Así, p.ej., se puede establecer que al conectar se visualice el nivel electrónico.




[OK] Se acepta el ajuste actual.

[GRABAR] Definición de la secuencia de teclas que se ejecutará automáticamente al conectar.

[PLAY] Inicia la secuencia registrada.

**Procedimiento:**

Tras confirmar el diálogo de instrucciones, aparece la pantalla "Medir y Registrar". Se memoriza un máximo de 16 teclas de la secuencia que se introduzca a continuación. La secuencia se cierra con "ESC". Si la secuencia de arranque está activada, al conectar el instrumento se ejecutan automáticamente las funciones de las teclas memorizadas.

☞ La ejecución automática de la secuencia de arranque tiene el mismo efecto que la pulsación manual de las teclas. Algunos parámetros de configuración del instrumento no pueden fijarse en un valor determinado con la secuencia de arranque. Las "Introducciones Relativas", como fijar automáticamente "IR-Preciso" al conectar, no son posibles.

**Determinar los errores de colimación horizontal y del índice vertical**

La calibración consiste en la determinación de los errores instrumentales siguientes:

- Colimación Hz
- Indice Vertical (simultáneamente nivel electrónico)

La determinación de los errores de colimación Hz y de índice vertical requiere medir en las dos posiciones del anteojo. Se puede empezar en cualquiera de ellas.

El sistema guía al usuario de modo unívoco, por lo que las determinaciones erróneas quedan excluidas.

Los instrumentos se ajustan en la fábrica antes de ser suministrados.

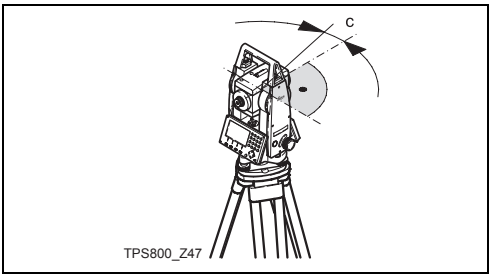
Los errores instrumentales pueden variar con el tiempo y con la temperatura.

☞ Por esta razón, se recomienda volver a determinar este error antes del primer uso, antes de mediciones de precisión, después de largos transportes, antes y después de pausas prolongadas de trabajo y en caso de diferencias de temperatura de más de 10°C (18°F).

Para determinar los errores instrumentales hay que nivelar bien el taquímetro. El instrumento debe estar sobre una base firme y segura y se debe proteger contra los rayos directos del sol a fin de evitar que supere los rangos de temp. establecidos.

☞ Antes de empezar a trabajar hay que dejar que el instrumento se adapte a la temperatura ambiente. Aproximadamente, dos minutos por cada °C de diferencia entre la temperatura de almacenamiento y la temperatura ambiente, pero al menos 15 minutos de espera.

## Error de colimación horizontal (COLIM-HZ)

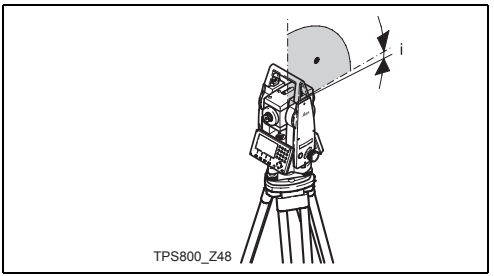



El error de colimación (C) es la desviación del ángulo recto formado por el eje de muñones y la línea visual.

La influencia del error de colimación en el ángulo horizontal Hz aumenta con la altura sobre el horizonte.

En visuales horizontales el error en Hz es igual al error de colimación.

## Error de índice vertical (INDICE-V)




Si la línea visual es horizontal, la lectura del círculo vertical debería ser de exactamente 90° (100 gon). La desviación de este valor se denomina error de índice vertical (i).

Al determinar el error de índice vertical se ajusta automáticamente el nivel electrónico.

☞ El procedimiento y las condiciones para corregir los errores de colimación horizontal y de índice vertical son idénticos. Por eso sólo se describirán una vez.

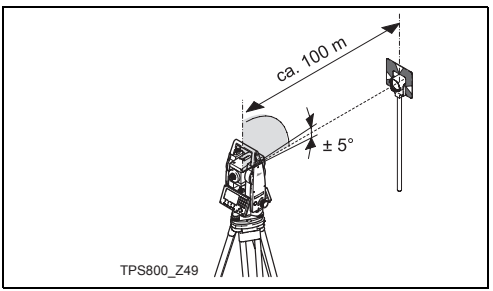
F1 Colimación Hz

F2 Indice V

F3 Visualizar los valores de calibración: Proporciona una vista conjunta de los valores memorizados.

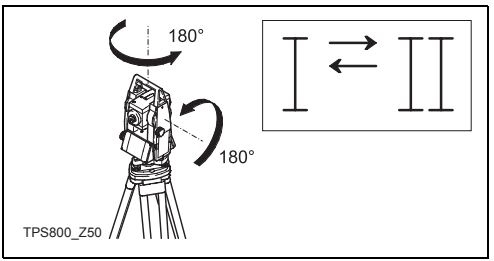
**Procedimiento:**

1. Nivelar de forma precisa el instrumento con los niveles electrónicos.
2. Dirigir la visual a un punto situado a unos 100 m de distancia, que no se separe más de ±5° de la línea horizontal.




3. [ALL]: Efectuar la medición.
4. Cambiar a la otra posición del anteojo y visar de nuevo el punto.

Para controlar la puntería horizontal se muestran en pantalla Hz y V.

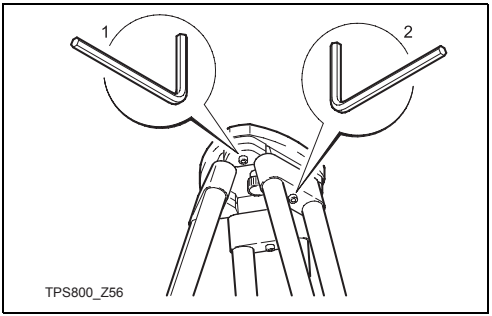



5. [ALL]: Efectuar la medición
6. Visualizar el valor antiguo y el recién calculado.
   [ACEPT] Aceptar los nuevos datos de calibración.
   [ESC] Salir del programa sin aceptar los nuevos datos de calibración.

**Mensajes / Avisos**

| Mensajes importantes | Significado | Medidas a tomar |
|---|---|---|
| El ángulo V no es útil para el cálculo (comprobar ángulo o posición) | No se ha mantenido la tolerancia de puntería o no se ha cambiado la posición del anteojo. | Visar el punto con una precisión de al menos 5 gon. El punto visado ha de estar aproximadamente en la horizontal.<br>Se requiere confirmar el mensaje. |
| Calibración fuera de tolerancia; se mantienen los valores antiguos | Los valores calculados están fuera de la tolerancia. Se han mantenido los antiguos. | Repetir las mediciones.<br>Se requiere confirmar el mensaje. |
| Ángulo Hz fuera de tolerancia | El ángulo Hz en la segunda posición del anteojo se desvía más de 5 gon del punto visado. | Visar el punto con una precisión de al menos 5 gon.<br>Se requiere confirmar el mensaje. |
| Error de medición. Repetir! | Se ha producido un error de medición (por ejemplo estacionamiento inestable o demasiado tiempo entre las mediciones en posiciones I y II del anteojo). | Repetir el proceso.<br>Se requiere confirmar el mensaje. |

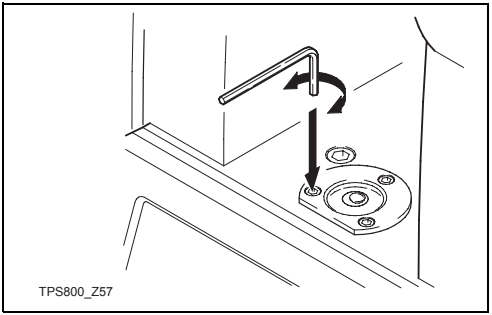
## Trípode




Las conexiones entre metal y madera deben estar siempre firmes.

- Apretar moderadamente los tornillos Allen (2).
- Apretar las articulaciones en la cabeza del trípode (1) justo lo suficiente para que la posición abierta de las patas del trípode se conserve incluso al levantar el trípode del suelo.

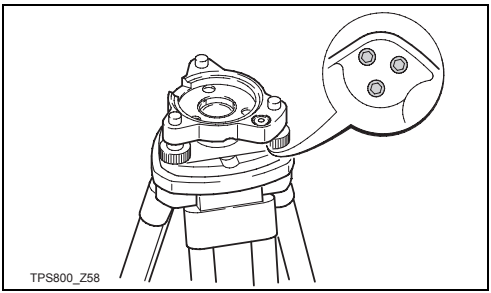
## Nivel esférico




Previamente, realizar la nivelación horizontal exacta del instrumento con el nivel electrónico. La burbuja debe quedar centrada. Si el punto de juego se sitúa por encima del borde de marca, reajustar los tornillos de ajuste mediante la llave Allen suministrada.

Una vez hecho el ajuste no debe quedar ningún tornillo flojo.

## Nivel esférico de la base nivelante




Nivelar el instrumento y posteriormente retirarlo de la base nivelante. Si la burbuja no está dentro del círculo de ajuste, se corrige en los dos tornillos de agujeros cruzados utilizando el pasador de ajuste.

Giro de los tornillos de ajuste:

- hacia la izquierda: la burbuja del nivel se desplaza hacia el tornillo.
- hacia la derecha: la burbuja del nivel se aleja del tornillo.

Una vez hecho el ajuste no debe quedar ningún tornillo flojo.

## Plomada láser

La plomada láser está ubicada en el eje vertical. En condiciones de trabajo normales no es necesario llevar a cabo trabajos de ajuste en la plomada láser. No obstante, si, por razones imprevistas, fuera necesario ajustar la plomada láser, deberá ser el servicio técnico de su agencia Leica Geosystems el que lleve a cabo ese trabajo.

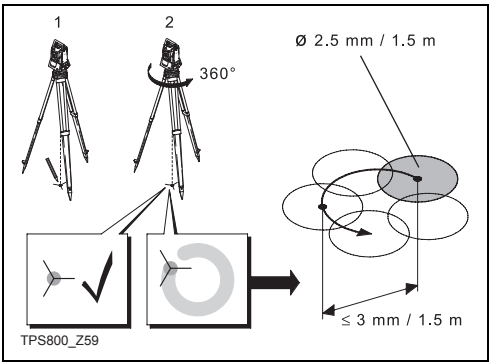
**Control mediante un giro de 360° del instrumento:**

1. Colocar el instrumento sobre el trípode y nivelarlo.
2. Activar la plomada láser y marcar el centro del punto rojo.
3. Girar el instrumento 360° lentamente y observar mientras tanto el punto láser rojo.

El control de la plomada láser debe efectuarse sobre una superficie clara, plana y horizontal (por ejemplo, una hoja de papel).

Si el centro del punto láser describe un círculo mientras se mueve o si éste se desplaza más de 3 mm del primer punto marcado, póngase en contacto con

el servicio técnico de su agencia Leica Geosystems, para que lleve a cabo un ajuste de la plomada.




El tamaño del punto láser puede variar según la luz y el tipo de superficie. A una distancia de 1,5 m, el diámetro del rayo láser será, por lo general, de unos 2,5 mm.

A una distancia de 1.5 m el diámetro máximo del círculo descrito por el centro del punto láser no deberá exceder de 3 mm.

## Medición de distancias sin reflector

El rayo láser rojo que se utiliza para medir sin reflector es coaxial con el eje de puntería del anteojo y sale por el orificio del objetivo. Si el ajuste es bueno, el rayo láser de medición y la línea de puntería visual prácticamente coinciden. La dirección del rayo láser de medición puede resultar alterada por causas externas, como un golpe o grandes diferencias de temperatura.

☞ Antes de efectuar mediciones precisas de distancias se debe comprobar la dirección de rayo láser ya que una fuerte desviación del mismo respecto a la línea de puntería puede producir mediciones imprecisas.

⚠ **Advertencia**

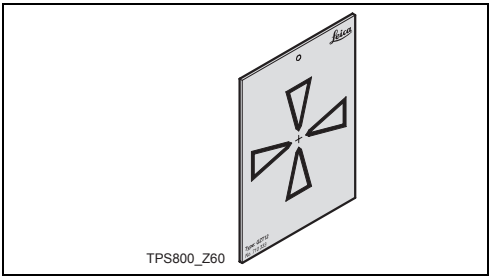
Por razones de seguridad, mirar directamente al rayo se debe considerar siempre como peligroso.

**Medidas preventivas:**
No mirar al rayo y no dirigir el rayo hacia las personas. Estas medidas también son aplicables al rayo reflejado.

**Comprobación**
Colocar la placa de puntería a una distancia de 5m a 20m del instrumento, con la cara gris, de mayor reflexión, dirigida hacia el instrumento. Llevar el anteojo a la posición II. Dirigir el instrumento mediante el retículo del anteojo al centro de la placa de puntería. Mirando por el anteojo visar el retículo de la placa. El punto rojo de medición no es visible a través del anteojo pero sí al mirar directamente a la placa justo por encima o al lado del anteojo.

Si el puntero del láser ilumina el retículo de la placa, se está dentro de la precisión de ajuste prevista y no es necesario ajustar. Si, por el contrario, el puntero cae fuera del retículo, hay que ajustar la dirección del rayo.

Si el puntero resulta demasiado claro (brillante), deberá hacerse la comprobación con la cara blanca de la placa.



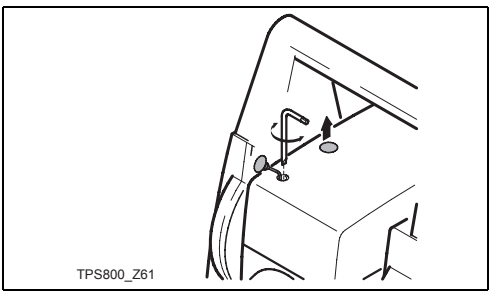

**Ajuste de la dirección del rayo**

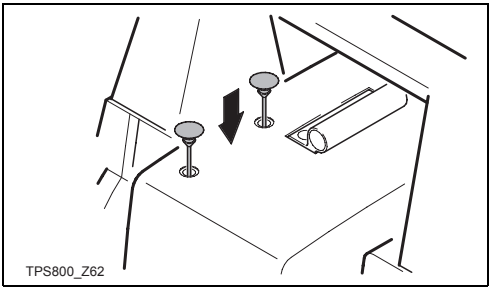
Retirar las dos tapas de cierre de los orificios de ajuste situados en la tapa superior del anteojo. Con la clavija de ajuste en el orificio trasero realizar la corrección en altura del rayo de medición. Girando el tornillo hacia la derecha del puntero se mueve transversalmente hacia arriba y girando hacia la izquierda, se mueve hacia abajo. Introducir después la clavija en el orificio delantero y realizar la corrección lateral. Girando hacia la derecha, el puntero se mueve hacia la derecha y

girando hacia la izquierda, se mueve hacia la izquierda.

☞ Durante todo el ajuste el anteojo ha de estar dirigido hacia la placa de puntería.

☞ Al terminar el ajuste hay que volver a poner las tapas de cierre en los orificios para que no entre humedad ni suciedad en el distanciómetro.



# Parámetros de comunicación

Para transmitir datos entre el PC y el instrumento hay que establecer previamente los parámetros de comunicación del puerto serie RS232.

**Ajuste estándar de Leica**
19200 baudios, 8 bits de datos, paridad "none", 1 bit de parada, CR/LF

**Baudios**
Velocidad de transmisión de datos 2400, 4800, 19200 [bit/segundo]

**Databits**

7 La transmisión de datos se realiza con 7 bits de datos. Se fija automáticamente cuando la paridad es „par“ o „impar“.

8 La transmisión de datos se realiza con 8 bits de datos. Se fija automáticamente cuando como paridad se ha fijado „ninguna“.

**Paridad**

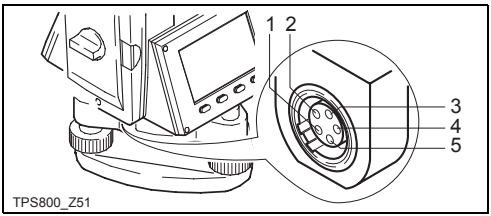
| | |
|---|---|
| Even | Paridad par |
| Odd | Paridad impar |
| None | Ninguna (cuando se ha fijado Data-bits=8) |

**Endmark**

| | |
|---|---|
| CR/LF | Fin de una línea, salto de línea |
| CR | Fin de una línea |

**Stopbits**
Ajuste por defecto 1.

**Asignación del conector del puerto:**




1) Batería externa
2) No conectado / inactivo
3) GND
4) Recepción de datos (TH_RXD)
5) Transferencia de datos (TH_TXD)

TH ... Taquímetro

# Transferencia de Datos

Con esta función se pueden enviar datos de medición a un receptor (por ejemplo un ordenador portátil) a través del puerto serie. Este tipo de transferencia **no controla** la correcta transmisión.

Trab: Selección del trabajo del que se van a transferir datos.

Datos: Selección del conjunto de datos a transferir (mediciones, puntos fijos).

Form.: Selección del formato de salida. Es posible seleccionar tanto el formato Leica GSI como otros formatos generados por el usuario con el "Administrador de Formatos" y transferirlos a LGO.

[ENVIAR] Inicia el proceso de transferencia.

**Ejemplo:**
Si en "Datos" está seleccionado "Mediciones", el aspecto de un bloque de datos es el siguiente:

**11**....+00000D19 **21**.022+16641826
**22**.022+09635023 **31**..00+00006649
**58**..16+00000344 **81**..00+00003342
**82**..00-00005736 **83**..00+00000091
**87**..10+00001700

☞ Si el receptor es muy lento procesando los datos enviados, se pueden perder datos. En este tipo de transferencia (sin protocolo), el instrumento no informa sobre la capacidad de proceso del receptor.

| GSI-IDs | | |
|---|---|---|
| 11 | ≙ | número de punto |
| 21 | ≙ | dirección Hz |
| 22 | ≙ | Angulo V |
| 31 | ≙ | distancia geométrica |
| 32 | ≙ | distancia horizontal |
| 33 | ≙ | diferencia de cotas |
| 41-49 | ≙ | código y atributo |
| 51 | ≙ | ppm [mm] |
| 58 | ≙ | constante del prisma |
| 81-83 | ≙ | (X,Y,Z) del punto visado |
| 84-86 | ≙ | (X,Y,Z) del punto estación |
| 87 | ≙ | altura del prisma |
| 88 | ≙ | altura del instrumento |

# Info Sistema

Aquí se presentan informaciones útiles y se fijan la fecha y la hora.

- **Batería**
  Visualización de la carga disponible en la batería.
- **Temp. Instr.**
  Visualización de la temperatura medida en el instrumento.
- **Fecha**
  Visualización de la fecha actual fijada.
- **Hora**
  Visualización de la hora actual fijada.

[FECHA] Cambio de la fecha y del formato

Formato: Puede elegirse entre tres formatos de visualización:

- DD.MM.AAAA
- MM.DD.AAAA
- AAAA.MM.DD

Fecha: Campo de introducción de la fecha

[HORA] Ajustar la hora

[SW-Info] El software del instrumento está estructurado en distintos paquetes de programas. En correspondencia con estos paquetes son posibles diferentes versiones.

| | |
|---|---|
| Sistema Op: | Sistema operativo |
| SW-Aplic: | Aplicaciones, funciones y menú |
| Plantilla: | Pantallas de usuario |

# Protección del instrumento con PIN

El instrumento se puede proteger utilizando un número de identificación personal (**P**ersonal **I**dentification **N**umber). Si la protección PIN está activada, el instrumento solicitará la introducción de un código PIN después de encenderlo. Si después de cinco intentos no se introduce el PIN correcto, se solicitará un código PUK (**P**ersonal **U**nbloc**K**ing) que se encuentra en la documentación que se entrega con el instrumento. Si el código PUK introducido es correcto, el código PIN anterior se restablece al valor predeterminado de "0" y la protección PIN se desactiva.

**Procedimiento:**

1. [MENU] > [PIN]
2. Activar el PIN configurando <Usar código PIN>: On.
3. Introducir un código PIN personal (máximo 6 caracteres numéricos) y aceptar con [OK].

☞ El instrumento quedará protegido contra un uso inadecuado y no autorizado. Después de encender el instrumento será necesario introducir el código PIN.

☞ Si la protección PIN está activada, también es posible bloquear el instrumento desde cualquier aplicación pulsando [FNC] > Lock with PIN sin tener que apagar el instrumento.

# Transporte

## Transporte en el campo

Cuando se transporte el equipo en el campo hay que procurar siempre

- llevar el instrumento en su maletín original,
- o llevar al hombro el trípode con las patas abiertas, con el instrumento colocado y atornillado, todo ello en posición vertical.

TPS800_Z52

## Transporte en un vehículo por carretera

No se debe transportar nunca el instrumento suelto en el vehículo ya que podría resultar dañado por golpes o vibraciones. Siempre ha de transportarse dentro de su estuche y bien asegurado.

## Envío

Para transportar el producto en tren, avión o barco utilizar siempre el embalaje original de Leica Geosystems completo (estuche de transporte y caja de cartón) u otro embalaje adecuado, para proteger el instrumento frente a golpes y vibraciones.

## Envío y transporte de las baterías

Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, hay que contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

## Ajuste en el campo

Antes de utilizar el instrumento después del transporte hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

## Almacenamiento

### Producto

Observar los valores límite de temperatura para el almacenamiento del equipo, especialmente en verano si se transporta dentro de un vehículo. Consultar en Datos Técnicos la información sobre los límites de temperatura.

### Ajuste en el campo

Antes de utilizar el instrumento después de un tiempo de almacenamiento prolongado hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

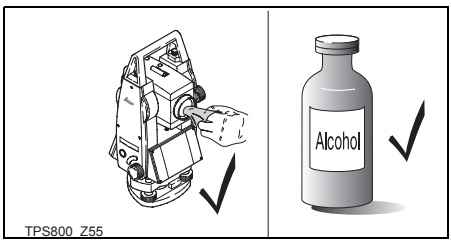
### Baterías

- Consultar en Datos Técnicos la información sobre los límites de temperatura durante el almacenamiento.
- El rango de temperatura permitida para el almacenamiento es de -40°C a +55°C / -40°F a +131°F. Para minimizar la autodescarga de la batería se recomienda su almacenamiento en un ambiente seco dentro un rango de temperaturas de 0°C a +20°C / +32°F a 68°F.
- Dentro del rango de temperaturas recomendado para el almacenamiento, las baterías que contengan de un 10% a un 50% de carga se pueden guardar hasta un año. Si el periodo de almacenamiento es superior a ese tiempo, habrá que recargar las baterías.
- Retirar las baterías del producto y del cargador antes de guardarlas en el almacén.
- Después del almacenamiento recargar las baterías antes de usarlas.
- Proteger las baterías de la humedad. Las baterías mojadas o húmedas deberán secarse antes de utilizarlas.

# Limpieza y secado

## Objetivo, ocular y prismas

- Quitar el polvo de las lentes y los prismas, soplando.
- No tocar el cristal con los dedos.
- Limpiar únicamente con un paño limpio, suave y que no suelte pelusas. Si es necesario, humedecer un poco el paño con alcohol puro.
  No utilizar ningún otro líquido ya que podría dañar las piezas de plástico.




## Prismas empañados

Si los prismas están más fríos que la temperatura ambiente, se empañan. No basta simplemente con limpiarlos. Los prismas se deberán adaptar a la temperatura ambiente durante algún tiempo, debajo de la chaqueta o dentro del vehículo.

## Productos humedecidos

Secar el producto, el maletín de transporte, sus interiores de espuma y los accesorios a una temperatura máxima de 40°C / 108°F y limpiarlo todo. Volver a guardarlo sólo cuando todo esté completamente seco.

## Cables y enchufes

Mantener los enchufes limpios y secos. Limpiar soplando cualquier suciedad depositada en los enchufes de los cables de conexión.

# Instrucciones de seguridad

Con estas instrucciones se trata de que el responsable del producto y la persona que lo está utilizando estén en condiciones de detectar a tiempo eventuales riesgos que se producen durante el uso, es decir, que a ser posible los eviten.

La persona responsable del producto deberá cerciorarse de que todos los usuarios entienden y cumplen estas instrucciones.

## Utilización

### Uso procedente

- Medición de ángulos horizontales y verticales.
- Medición de distancias.
- Registro de datos de medición.
- Cálculos mediante software de aplicación.
- Visualización del eje de puntería y del eje vertical.
- Visualización del objetivo (con puntero láser).

### Uso inapropiado

- Utilización del equipo sin instrucciones o formación adecuada.
- Uso fuera de los límites de aplicación.
- Anulación de los dispositivos de seguridad.
- Retirada de los rótulos de advertencia.
- Abrir el producto utilizando herramientas (por ejemplo destornilladores) salvo que esté expresamente permitido en determinados casos.
- Realización de modificaciones o transformaciones en el producto.

- Utilización después de hurto.
- Utilización de productos con daños o defectos claramente reconocibles.
- Uso de accesorios de otros fabricantes que no hayan sido autorizados expresamente por Leica Geosystems.
- Apuntar directamente al sol.
- Protección insuficiente del emplazamiento de medición, por ejemplo al efectuar mediciones en carreteras.
- Deslumbrar intencionadamente a terceros.
- Control de máquinas, objetos móviles o aplicaciones de vigilancia similares sin instalaciones adicionales de control y seguridad.

**Advertencia**

El uso improcedente puede producir lesiones, un error en el funcionamiento o daños materiales.

La persona responsable del equipo informará al usuario sobre los peligros en el uso del mismo y sobre las medidas de protección necesarias. El producto sólo se pondrá en funcionamiento cuando el usuario haya recibido la correspondiente formación sobre su uso.

## Límites de aplicación

**Entorno**

Apto para el uso en una atmósfera habitable en permanencia para el hombre, no apto para el uso en atmósferas agresivas, no apto para el uso en ambientes agresivos o explosivos.

**Peligro**

La persona encargada del producto debe contactar con las autoridades locales y con técnicos en seguridad antes de trabajar en zonas con riesgo o en la proximidad de instalaciones eléctricas o situaciones similares.

## Ámbitos de responsabilidad

**Fabricante del producto**

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg (en adelante Leica Geosystems) asume la responsabilidad del suministro del producto en perfectas condiciones técnicas de seguridad, inclusive su manual de empleo y los accesorios originales.

**Fabricantes de accesorios que no sean Leica Geosystems**

Los fabricantes de accesorios para el producto, que no sean de Leica Geosystems tienen la responsabilidad del desarrollo, la implementación y la comunicación de los conceptos de seguridad correspondientes a sus productos y al efecto de los mismos en combinación con el producto de Leica Geosystems.

**Persona encargada del producto**

La persona encargada del producto tiene las siguientes obligaciones:

- Entender la información de seguridad que figura en el producto así como las correspondientes al Manual de empleo.
- Conocer las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes.
- Informar a Leica Geosystems en cuanto en el equipo o las aplicaciones muestren defectos de seguridad.

**Advertencia**

El encargado del producto tiene la responsabilidad de que el equipo se utilice conforme a las normas establecidas. Esta persona también es responsable de la formación de los usuarios del equipo y de la seguridad en la utilización del equipo.

# Garantía Internacional, Contrato de Licencia del Programa

**Garantía Internacional**

Es posible descargar la Garantía Internacional de la página web de Leica Geosystems AG en: http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty o recibirla directamente de su representante Leica Geosystems local.

**Contrato de Licencia de Software**

Este producto contiene software que está preinstalado en el producto o se entrega en un medio de soporte de datos o se puede descargar de internet con la autorización previa de Leica Geosystems. Ese software está protegido por el copyright y otras leyes, y su uso está definido y regulado por el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems, que cubre aspectos tales como, pero no limitado a, Ámbito de la Licencia, Garantía, Derechos de la Propiedad Intelectual, Limitación de Responsabilidad, Exclusión de otras Garantías, Legislación Aplicable y Tribunales Competentes. Compruebe que cumple usted en todo momento con los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems.

El contrato se entrega con todos los productos y también se puede encontrar en la página principal de Leica Geosystems AG en http://www.leica-geosystems.com/swlicense o en su distribuidor de Leica Geosystems.

No deberá usted instalar ni usar el software sin haber leído previamente el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems y haber aceptado los términos y condiciones del mismo. La instalación o el uso del software o de cualquiera de sus partes lleva implícita la aceptación de todos los términos y condiciones de tal contrato de licencia. Si no está usted de acuerdo con alguno de los términos de tal contrato, no podrá usted descargar el software, instalarlo ni utilizarlo, y deberá devolver el software sin utilizar, junto con la documentación que lo acompaña y el recibo de compra, al distribuidor al que compró el producto, dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de compra, para obtener el reembolso del precio pagado.

## Peligros durante el uso

**Advertencia**

La falta de información o una formación incompleta puede dar lugar a errores en el manejo o incluso a un uso improcedente y, en ese caso, pueden producirse accidentes con daños graves para las personas, daños materiales y del medio ambiente.

**Medidas preventivas:**

Todos los usuarios deben cumplir con las instrucciones de seguridad del fabricante y con las instrucciones del responsable del producto.

**Cuidado**

Pueden producirse resultados de medición erróneos si se utiliza un producto que se haya caído, que haya sido objeto de transformaciones no permitidas o de un almacenamiento o transporte prolongados.

**Medidas preventivas:**

Realizar periódicamente mediciones de control, así como los ajustes de campo que se indican en el Manual de empleo, especialmente cuando el producto ha estado sometido a esfuerzos excesivos y antes y después de tareas de medición importantes.

**Peligro**

Al trabajar con bastones de reflector y sus prolongaciones en las inmediaciones de instalaciones eléctricas (por ejemplo líneas de alta tensión o tendidos eléctricos de ferrocarril) existe peligro de muerte por una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**

Mantener una distancia de seguridad suficiente con respecto a las instalaciones eléctricas. Si fuera absolutamente imprescindible trabajar junto a esas instalaciones, antes de realizar los trabajos se deberá informar a los responsables de las mismas y se deberán seguir las instrucciones de aquellos.

**Advertencia**
Cuando se realicen trabajos de medición durante una tormenta existe el peligro del impacto del rayo.

**Medidas preventivas:**
No realizar mediciones en el campo durante las tormentas.

**Cuidado**
Precaución al apuntar directamente al sol con el equipo. El anteojo actúa como una lente de aumento concentrando los rayos y puede dañar los ojos y/o afectar al interior del producto.

**Medidas preventivas:**
No apuntar con el anteojo directamente al sol.

**Advertencia**
En aplicaciones dinámicas (como replanteos), pueden producirse accidentes si no se tienen en cuenta las condiciones del entorno, por ejemplo obstáculos, zanjas o el tráfico.

**Medidas preventivas:**
El responsable del producto instruirá a todos los usuarios sobre todos los posibles peligros.

**Advertencia**
Si el emplazamiento de la medición no se protege o marca suficientemente, pueden llegar a producirse situaciones peligrosas en la circulación, obras, instalaciones industriales, etc.

**Medidas preventivas:**
Procurar siempre que el emplazamiento esté suficientemente protegido. Tener en cuenta los reglamentos en materia de seguridad y prevención de accidentes, así como las normas del Código de la Circulación.

**Advertencia**
Si se utilizan ordenadores que no estén autorizados por el fabricante para ser utilizados en el campo, se pueden llegar a producir situaciones de peligro debido a una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**
Tener en cuenta las instrucciones específicas del fabricante para uso en el campo cuando se empleen con nuestros productos.

**Cuidado**
Si los accesorios utilizados con el equipo no se fijan correctamente y el producto se somete a acciones mecánicas (como caídas o golpes), existe la posibilidad de que el producto quede dañado o haya riesgo para las personas.

**Medidas preventivas:**
Al estacionar el producto, comprobar que los accesorios (p,ej. trípode, base nivelante, cables de conexión, etc.) se adapten, monten, fijen y bloqueen adecuadamente.
Proteger el producto contra acciones mecánicas.

**Cuidado**
Durante el transporte, el envío o la extracción de baterías existe el riesgo de incendio en caso de que la batería se vea expuesta a acciones mecánicas indebidas.

**Medidas preventivas:**
Antes de enviar el producto o de desecharlo hacer que se descarguen completamente las baterías utilizando el equipo.
Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

**Advertencia**
Utilizar un cargador de baterías no recomendado por Leica Geosystems puede destruir las baterías. Esto puede causar fuego o explosiones.

**Medidas preventivas:**
Utilizar únicamente cargadores recomendados por Leica Geosystems para cargar las baterías.

**Advertencia**
Una tensión mecánica elevada, las temperaturas ambientales altas o la inmersión en líquidos pueden causar escapes, fuego o explosiones de las baterías.

**Medidas preventivas:**
Proteger las baterías de influencias mecánicas y de las altas temperaturas ambientales. No introducir ni sumergir las baterías en líquidos.

**Advertencia**

Los cortocircuitos en los bornes de las baterías producen recalentamiento que puede causar lesiones o fuego, por ejemplo si al almacenar o transportar en los bolsillos, los bornes de las baterías se ponen en contacto con joyas, llaves, papeles metalizados u otros objetos metálicos.

**Medidas preventivas:**

Asegurarse de que los bornes de las baterías no entran en contacto con objetos de metal.

**ADVERTENCIA**

Si el producto se desecha de forma indebida pueden producirse las siguientes situaciones:

- Al quemar piezas de plástico se producen gases tóxicos que pueden ser motivo de enfermedad para las personas.
- Si se dañan o calientan intensamente las baterías, pueden explotar y causar intoxicaciones, quemaduras, corrosiones o contaminación medioambiental.
- Si el producto se desecha de forma incorrecta, es posible que personas no autorizadas utilicen el equipo de modo improcedente. Esto podría causar graves lesiones a terceros así como contaminación medioambiental.
- Desechar inadecuadamente el aceite de silicona puede causar contaminación medioambiental.

**Medidas preventivas:**

No desechar el producto con la basura doméstica. Desechar el producto correctamente. Cumplir con las normas de desecho específicas del país. Proteger el equipo en todo momento impidiendo el acceso a él de personas no autorizadas.

En la página web de Leica Geosystems http://www.leica-geosystems.com/treatment se puede descargar información acerca de la forma correcta para el manejo y desecho de productos específicos, o puede solicitarla directamente a su representante local de Leica Geosystems.

**Advertencia**

Hacer reparar estos productos sólo en talleres de servicio técnico autorizados por Leica Geosystems

# Clasificación del láser

## Distanciómetro integrado, Láser invisible

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser invisible que sale por el objetivo del anteojo.

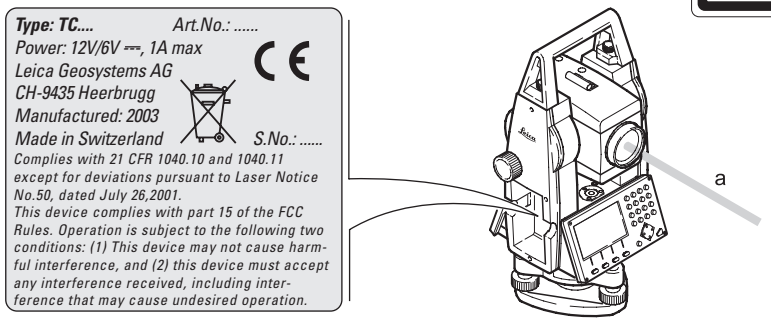
Este producto corresponde a la clase láser 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser"

Los productos de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

| Descripción | Valor |
|---|---|
| Potencia de radiación media máxima | 0.33 mW ± 5% |
| Potencia de radiación (pico) máxima | 4.12 mW ± 5% |
| Duración de los impulsos | 800 ps |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 100 MHz |
| Divergencia del haz | 1.5 mrad x 3 mrad |

## Señalización


Producto láser de clase 1
según IEC 60825-1
(2001-08)
Type: TC.... Art.No.: .....
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2003
Made in Switzerland S.No.: .....
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
a
TPS800_Z69

a) Rayo láser

## *Distanciómetro integrado, Láser visible*

Como alternativa al láser invisible, el distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible rojo que sale por el objetivo del anteojo.

**Advertencia**

Hay disponibles dos tipos de distanciómetro con láser visible, el R100 y el R300, que se identifican en la placa identificadora.

Los productos corresponden a la clase de láser 3R, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser"

**Productos de la clase de láser 3R:**

Por razones de seguridad, mirar directamente al rayo se debe considerar siemprecomo peligroso. Evitar que el rayo incida en los ojos. La potencia del láser no supera la quinta parte del valor límite de la clase láser 2 en el intervalo de longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm.

| Description | R100 | R300 |
|---|---|---|
| Potencia de radiación media máxima | 4.75 mW ± 5% | 4.75 mW ± 5% |
| Potencia de radiación (pico) máxima | 59 mW ± 5% | 59 mW ± 5% |
| Duración de los impulsos | 800 ps | 800 ps |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 100 MHz | 100 MHz-150MHz |
| Divergencia del haz | 0.15 mrad x 0.35 mrad | 0.15 mrad x 0.5 mrad |

**Advertencia**

Por razones de seguridad, mirar directamente al rayo se debe considerar siempre como peligroso.

**Medidas preventivas:**

No mirar al rayo y no dirigir el rayo hacia las personas. Estas medidas también son aplicables al rayo reflejado.

**Advertencia**

Mirar directamente al rayo láser reflejado es peligroso para los ojos cuando se apunta a superficies que reflejan como un espejo o que provocan reflexiones no intencionadas, por ejemplo prismas, espejos, superficies metálicas o ventanas.

**Medidas preventivas:**

No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionales.

Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

**Advertencia**

La utilización de dispositivos de láser de clase 3R puede ser peligrosa.

**Medidas preventivas:**

Para evitar riesgos es indispensable que todos los usuarios sigan las medidas de protección y las instrucciones de la norma IEC 60825-1 (2001-08) resp. EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001, dentro de la distancia de seguridad *); en particular, el Apartado Tres "Directrices para el usuario".

A continuación una interpretación de los principales contenidos del apartado de la norma citado.

Dispositivos láser de la clase 3R utilizados en obras y al aire libre como levantamientos topográficos, alineación nivelación:

a) El montaje, ajuste y manejo de dispositivos láser deberá realizarse exclusivamente por personal cualificado y convenientemente instruido para ello.
b) Las zonas en las que se vaya a utilizar este láser deberán marcarse con las adecuadas señales de advertencia de peligro.
c) Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que ninguna persona mire directamente al rayo, tampoco con instrumentos ópticos.

d) En la zona de trabajo que se encuentra dentro de la "Distancia de seguridad"*, la presencia y actividad de personas debe ser vigilada y controlada con el objeto de protegerlas de los peligros intrínsecos del láser. Si la "Distancia de seguridad" se extiende mas allá de la zona de trabajo, el rayo láser debe ser siempre indefectiblemente terminado dentro de la zona de trabajo. Incluso dentro de la zona de trabajo, siempre que sea posible, el rayo debe ser terminado al fin de su camino útil sobre un material que no permita el reflejo del mismo.

e) Siempre que sea posible, la trayectoria del rayo láser deberá ir mucho más alta o más baja que la altura de los ojos.

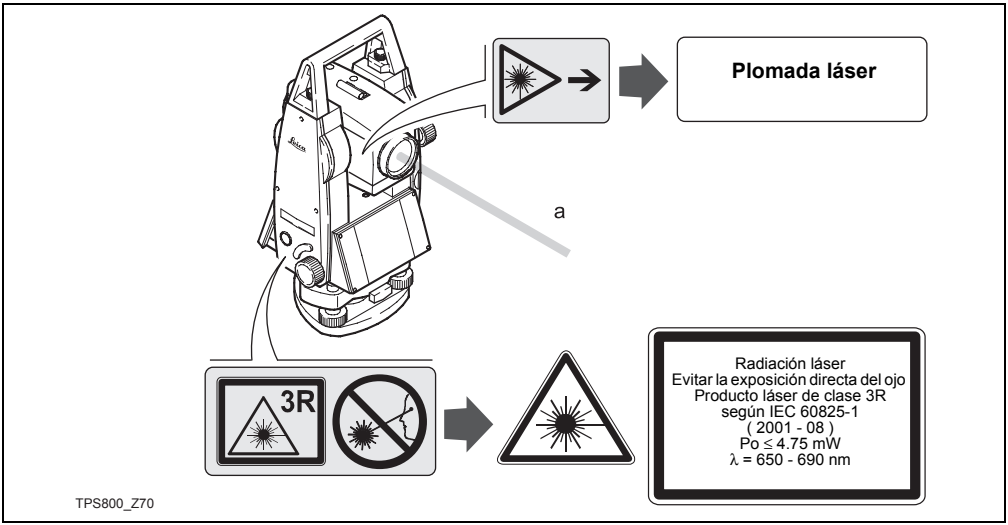
f) Los dispositivos láser deberán guardarse en lugares a los que no puedan acceder personas no autorizadas.

g) Deberán tomarse las medidas necesarias para garantizar que el rayo láser no incida en superficies que reflejen como un espejo o que provoquen reflexiones no intencionales, (espejos, superficies metálicas o ventanas), sobre todo superficies reflectantes planas o cóncavas.

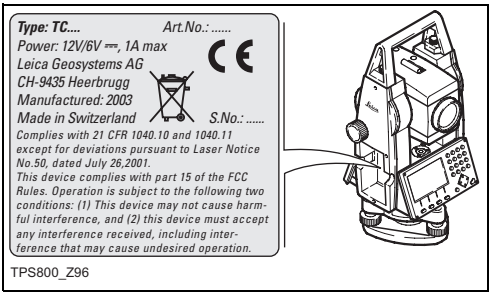
*) Se denomina "distancia de seguridad" a la distancia desde el instrumento, en que la intensidad de irradiación del láser es suficientemente pequeña, como para que las personas a él expuestas, no corran ningún riesgo.

En productos con un distanciómetro integrado de láser clase 3R la distancia de seguridad es de 68 m / 224 ft. A esa distancia el rayo láser corresponde a la clase 1M, es decir, la mirada directa al rayo no reviste peligro.

**Rótulo**




a) Rayo láser


Type: TC....
Art.No.: .....
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2003
Made in Switzerland
S.No.: .....
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
TPS800_Z96

## Auxiliar de puntería EGL

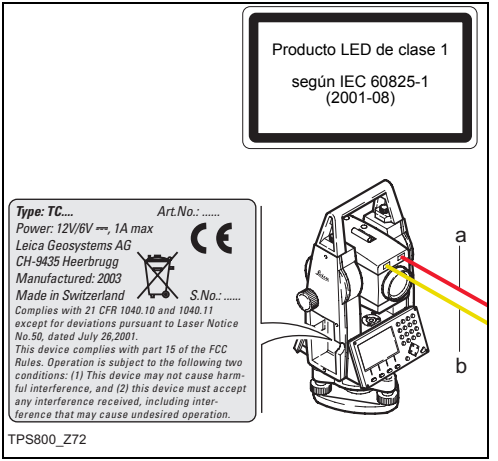
El auxiliar de puntería EGL integrado genera un rayo de luz LED visible que sale por la parte anterior del anteojo. Dependiendo del tipo de anteojo el EGL puede tener diferentes designaciones.

Este producto es un producto LED de clase 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001): "Seguridad de productos con láser"

Los productos LED de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

| LED intermitente | Amarillo | Rojo |
|---|---|---|
| Potencia de radiación media máxima | 0.28 mW ± 5% | 0.47 mW ± 5% |
| Potencia de radiación (pico) máxima | 0.75 mW ± 5% | 2.5 mW ± 5% |
| Duración de los impulsos | 2 x 105 ms | 1 x 105 ms |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 1.786 Hz | 1.786 Hz |
| Divergencia del haz | 2.4° | 2.4° |


Producto LED de clase 1
según IEC 60825-1
(2001-08)
Type: TC....
Art.No.: .....
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2003
Made in Switzerland
S.No.: .....
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
a
b
TPS800_Z72

a) Rayo LED rojo
b) Rayo LED amarillo

## Plomada láser

La plomada láser integrada en el producto genera un rayo visible que sale de la parte inferior del producto.

Este producto corresponde a la clase láser 2, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser"
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser"

Productos de la clase de láser 2:

Abstenerse de mirar directamente al rayo y no dirigirlo a otras personas. La protección de los ojos queda garantizada mediante reflejos naturales como son desviar la vista del rayo o cerrar los ojos.

| Descripción | Valor |
|---|---|
| Potencia de radiación media máxima | 0.95 mW ± 5% |
| Duración de los impulsos | c.w. |
| Divergencia del haz | 0.16 mrad x 0.6 mrad |

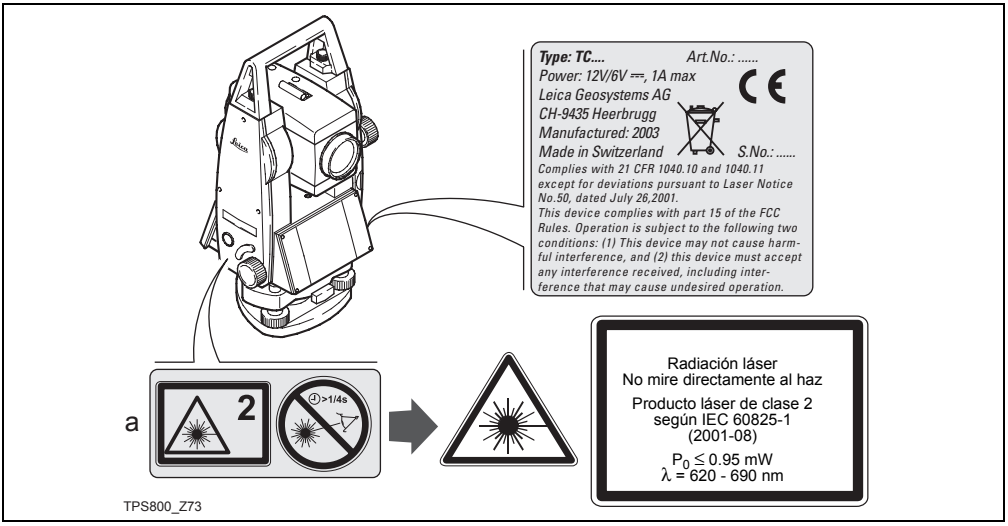
**Advertencia**

Puede ser peligroso mirar directamente al rayo con medios ópticos auxiliares como prismáticos o anteojos.

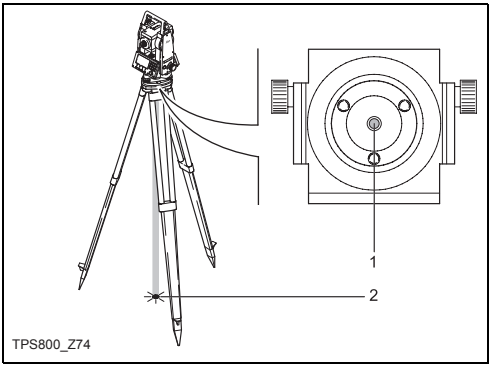
**Medidas preventivas:**

No mirar hacia el rayo con medios ópticos auxiliares.

**Señalización**


Type: TC....
Art.No.: .....
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2003
Made in Switzerland
S.No.: .....
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
a
2
>1/4s
Radiación láser
No mire directamente al haz
Producto láser de clase 2
según IEC 60825-1
(2001-08)
$P_0 \leq 0.95$ mW
$\lambda = 620 - 690$ nm
TPS800_Z73

a) En el caso correspondiente será sustituido por un rótulo de la clase 3R




1) Rayo láser
2) Orificio de salida del rayo láser

**Cuidado**
Posibilidad de perturbación de otros aparatos cuando el producto se utilice en combinación con accesorios de terceros, por ejemplo, ordenadores de campo, PC, radiotransmisores, cables diversos o baterías externas.

**Medidas preventivas:**
Utilice sólo el equipo y los accesorios recomendados por Leica Geosystems. Ellos cumplen en

## Compatibilidad electromagnética EMC

Denominamos compatibilidad electromagnética a la capacidad del producto de funcionar perfectamente en un entorno con radiación electromagnética y descarga electrostática, sin causar perturbaciones electromagnéticas en otros aparatos.

**Advertencia**
Posibilidad de interferir con otros aparatos a causa de radiación electromagnética.

Aunque el producto cumple los severos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos.

combinación con el producto los severos requisitos de las directivas y normas aplicables. Cuando utilice ordenadores y radiotransmisores preste atención a las especificaciones del fabricante respecto a su compatibilidad electromagnética.

**Cuidado**

Las interferencias causadas por radiación electromagnética pueden producir mediciones erróneas.

Aunque el producto cumple los severos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de que una radiación electromagnética muy intensa llegue a perturbar el producto, por ejemplo, en la proximidad de emisoras de radio, radiotransmisores o generadores diesel.

**Medidas preventivas:**

Cuando se efectúen mediciones en estas condiciones hay que comprobar la bondad de los resultados de la medición.

**Advertencia**

Si el producto está funcionando con un cable conectado sólo por uno de sus extremos (cable de alimentación externa o cable de interfaz), se pueden sobrepasar los valores de radiación electromagnética permitidos y perturbar otros aparatos.

**Medidas preventivas:**

Mientras se esté trabajando con el producto los cables han de estar conectados por los dos extremos, por ejemplo del producto a la batería externa, del producto al ordenador.

## Normativa FCC (aplicable en EE UU)

**Advertencia**

Diversos controles han puesto de manifiesto que este instrumento se atiene a los valores límite, determinados en la sección 15 de la norma FCC para instrumentos digitales de la clase B.

Esto significa que el instrumento puede emplearse en las proximidades de lugares habitados, sin que su radiación resulte peligrosa para las personas.

Los equipos de este tipo generan, utilizan y emiten una frecuencia de radio alta y, en caso de no ser instalados conforme a las instrucciones, pueden causar perturbaciones en la recepción radiofónica.

En cualquier caso, no es posible excluir la posibilidad de que se produzcan perturbaciones en determinadas instalaciones.

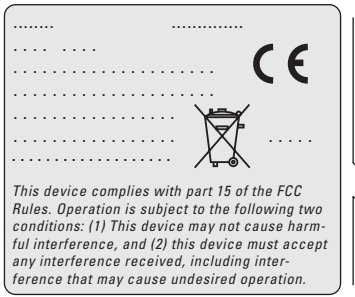
Si este equipo causa perturbaciones en la recepción radiofónica o televisiva, lo que puede determinarse al apagar y volver a encender el equipo, el operador puede intentar corregir estas interferencias de la forma siguiente:

- cambiando la orientación o la ubicación de la antena receptora.
- aumentando la distancia entre el instrumento y el receptor
- conectando el instrumento a un circuito distinto al del receptor.
- asesorándose por el vendedor o algún técnico de radio-televisión.

**Advertencia**

Si se llevan a cabo modificaciones en el instrumento no permitidas por Leica Geosystems, el derecho de uso del mismo por parte del usuario puede verse limitado.

**Etiquetado del producto:**


This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
TPS800_Z75

# Datos Técnicos

**Anteojo**
- Totalmente basculable
- Aumentos: ..... 30x
- Imagen: ..... derecha
- Diámetro libre del objetivo: ..... 40 mm
- Enfoque: ..... 1.7 m (5.6 ft) a infinito
- Campo visual: ..... 1°36' (1.6gon)
- Campo visual a 100m ..... 2.6 m

**Medición de ángulos**
- absoluta, continua
- Tiempo de repetición 0.3 segundos
- Unidades elegibles
  360° (sexag.), 400gon,
  360° decimal, 6400 mil, V%, ±V
- Precisión Desviación Típica Hz, V
  (según ISO 17123-3)
  TC(R)802 ..... 2" (0.6 mgon)
  TC(R)803 ..... 3" (1.0 mgon)
  TC(R)805 ..... 5" (1.5 mgon)
- Resolución de pantalla
  gon ..... 0.0001
  360d ..... 0.0001
  360s ..... 1"
  mil ..... 0.01

**Sensibilidad de los niveles:**
- Nivel esférico: ..... 6'/2 mm

**Compensador:**
- Compensador de dos ejes
- Amplitud de oscilación libre ..... ±4' (0.07 gon)
- Precisión de estabilización.....
  TC(R)802 ..... 0.5" (0.2 mgon)
  TC(R)803 ..... 1" (0.3 mgon)
  TC(R)805 ..... 1.5" (0.5 mgon)

**Plomada láser**

- Situación: ..... en el eje principal del ..... instrumento
- Tipo: ..... láser rojo visible clase 2
- Longitud de la onda portadora: ..... 635 nm
- Precisión: ..... Desviación de la línea ..... de la plomada: 1.5 mm ..... (2s) a 1.5m de altura ..... del instrumento
- ø del punto láser: ..... 2.5 mm / 1.5 m

**Teclado:**

- Ángulo de inclinación: ..... 70°
- segundo teclado opcional

**Pantalla:**

- iluminable
- calefacción ..... (Temp. < -5°C)
- pantalla LCD: ..... 280 x 160 Pixel
- 8 líneas de 31 caracteres cada una

**Tipo de base nivelante:**

- Tipo de base nivelante amovible GDF111
  ø rosca: ..... 5/8" (DIN 18720 / BS 84)

**Dimensiones:**

- Instrumento: .....
  Altura (incl. base nivelante y asa):
  - con base GDF111
    ..... 360 ± 5 mm
  Ancho: ..... 207 mm
  Longitud: ..... 150 mm
- Maletín: ..... 468x254x355 mm
  ..... (largo x ancho x alto)

**Peso:**

(incl. batería y base nivelante):

- con base GDF111 ..... 5,2 kg

**Altura del eje de muñones:**

- sin base nivelante ..... 196 mm
- con base GDF111 ..... 240 mm ± 5 mm

**Alimentación eléctrica:**

- Batería GEB111: ..... NiMh
  Tensión: ..... 6V
  Capacidad: ..... 2100 mAh
- Batería GEB121: ..... NiMh
  Tensión: ..... 6V
  Capacidad: ..... 4200 mAh

- Alimentación externa
  (vía interfaz serie)
  ..... Al usar un cable externo
  ..... para la alimentación, la
  ..... tensión ha de estar
  ..... comprendida entre 11.5V y 14V (CC)

**Número de mediciones (ángulos + distancia):**

- GEB111: ..... aprox. 4000
- GEB121: ..... aprox. 9000

**Rango de temperaturas:**

| Tipo | Temperatura de funciona-miento | Temperatura de almacena-miento |
|---|---|---|
| TPS800 | -20°C a +50°C / -4°F a +122°F | -40°C a +70°C / -40°F a +158°F |
| Batería interna | -20°C a +50°C / -4°F a +131°F | -40°C a +55°C / -40°F a +131°F |

**Correcciones automáticas:**

- Error de colimación ..... sí
- Error de índice vertical ..... sí
- Curvatura terrestre ..... sí
- Refracción ..... sí
- Corrección de inclinaciones ..... sí

**Grabación:**

- Interfaz RS232 ..... sí
- Memoria interna .....Sí
  Capacidad total ..... 576 KB
  ..... ≈ 10000 bloques de datos o
  ..... ≈ 16000 puntos fijos

**Medida de distancias (IR: infrarrojo)**

- Tipo:.....láser infrarrojo coaxial clase 1
- Longitud de la onda portadora: ..... 780 nm
- Sistema de medición: ... sistema de frecuencia espacial
  .....Base 100 MHz ≙ 1.5 m
- Unidad mínima en pantalla ..... 1 mm

| Programas de medición | Precisión * (Desviación típica según ISO 17123-4) | Tiempo de medición |
|---|---|---|
| IR-prec | 2 mm + 2 ppm | <1 seg. |
| IR-rapid | 5 mm + 2 ppm | <0.5 seg. |
| Tracking | 5 mm + 2 ppm | <0.3 seg. |
| IR Diana | 5 mm + 2 ppm | <0.5 seg |

* La interrupción del rayo, un fuerte centelleo por el calor u objetos moviéndose en la trayectoria del rayo pueden afectar negativamente a la precisión especificada.

| Alcance: (Medición normal y rápida) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Prisma estándar | 3 prismas (GPH3) | Reflector 360° | Diana reflectante 60x60 | Mini-prisma | Mini-prisma 360° |
| 1 | 1800 m (6000 ft) | 2300 m (7500 ft) | 800 m (2600 ft) | 150 m (500 ft) | 450 m (1500 ft) | 450 m (1500 ft) |
| 2 | 3000 m (10000 ft) | 4500 m (14700 ft) | 1500 m (5000 ft) | 250 m (800 ft) | 800 m (2600 ft) | 800 m (2600 ft) |
| 3 | 3500 m (12000 ft) | 5400 m (17700 ft) | 2000 m (7000 ft) | 250 m (800 ft) | 1000 m (3500 ft) | 1000 m (3500 ft) |

1) Muy brumoso, visibilidad 5km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor
2) Poco brumoso, visibilidad aprox. 20km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor
3) Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40km; sin centelleo del aire

**Medición de distancias (RL: visible)**

- Tipo: ..... láser visible rojo coaxial de clase 3R
- Longitud de la onda portadora: ..... 670 nm
- Sistema de medición ..... Sistema de ..... frecuencia especial ..... Base100 Mhz ≙ 1.5 m
- Unidad mínima en pantalla ..... 1 mm
- Dimensión de rayo láser: ..... aprox. 7x 14 mm / 20 m ..... aprox. 12 x 14 mm / 100 m

**Medida de distancias (con reflector)**

- Rango de medición.....a partir de 1000 m
- Indicación unívoca de la medida..... 12 km

| Ultra&Power: Alcance (con reflector) | | |
|---|---|---|
| Condiciones atmosféricas | Prisma estándar | Diana reflectante 60x60 |
| 1 | 2200 m (7200 ft) | 600 m (2000 ft) |
| 2 | 7500 m (24600 ft) | 1000 m (3300 ft) |
| 3 | > 10000 m (33000 ft) | 1300 m (4200 ft) |

1) Muy brumoso, visibilidad 5km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor
2) Poco brumoso, visibilidad aprox. 20km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor
3) Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40km; sin centelleo del aire

**Medida de distancias (sin reflector)**

- Rango de medición:
  Power.....de 1.5 m a 300 m
  .....(a tablilla de puntería art. nº. 710 333)
  Ultra .....de 1.5 m a >500 m
  .....(a tablilla de puntería art. nº. 710 333)
- Indicación unívoca de la medida ..... bis 760 m
- Constante del prisma:.....+ 34.4 mm

| Power: Alcance (sin reflector) | | |
|---|---|---|
| Condiciones atmosféricas | sin reflector (superf. blanca)* | sin reflector (gris, albedo 0.25) * |
| 4 | 140 m (460 ft) | 70 m (230 ft) |
| 5 | 170 m (560 ft) | 100 m (330 ft) |
| 6 | >170 m (560 ft) | >100 m (330 ft) |

| Ultra: Alcance (sin reflector) | | |
|---|---|---|
| Condiciones atmosféricas | sin reflector (superf. blanca)* | sin reflector (gris, albedo 0.25) * |
| 4 | 300 m (990 ft) | 200 m (660 ft) |
| 5 | 500 m (1640 ft) | 300 m (990 ft) |
| 6 | >500 m (1640 ft) | >300 m (>990 ft) |

* Grey Card de Kodak utilizada para fotómetros de luz reflejada.

4) Objeto intensamente iluminado, fuerte centelleo por el calor
5) Objeto en sombra o con cielos cubiertos
6) Durante el crepúsculo, de noche o bajo tierra

| Programas de medición | Precisión ** (Desviación típica según ISO 17123-4) | Tiempo de medición |
|---|---|---|
| Corto | 3 mm + 2 ppm | 3.0 seg.<br>+1.0 seg./10m > 30m |
| Prisma | 5 mm + 2 ppm | 2.5 seg. |
| Tracking | 5 mm + 2 ppm | 1.0 seg.<br>+0.3 seg./10m > 30m |

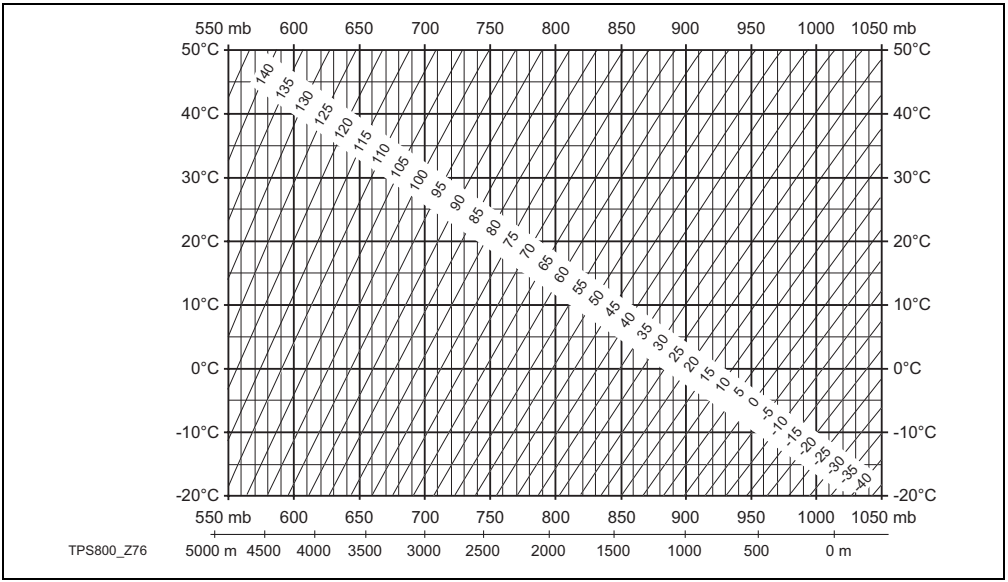
** La interrupción del rayo, un fuerte centelleo por el calor u objetos moviéndose en la trayectoria del rayo pueden afectar negativamente a la precisión especificada.

## Corrección atmosférica

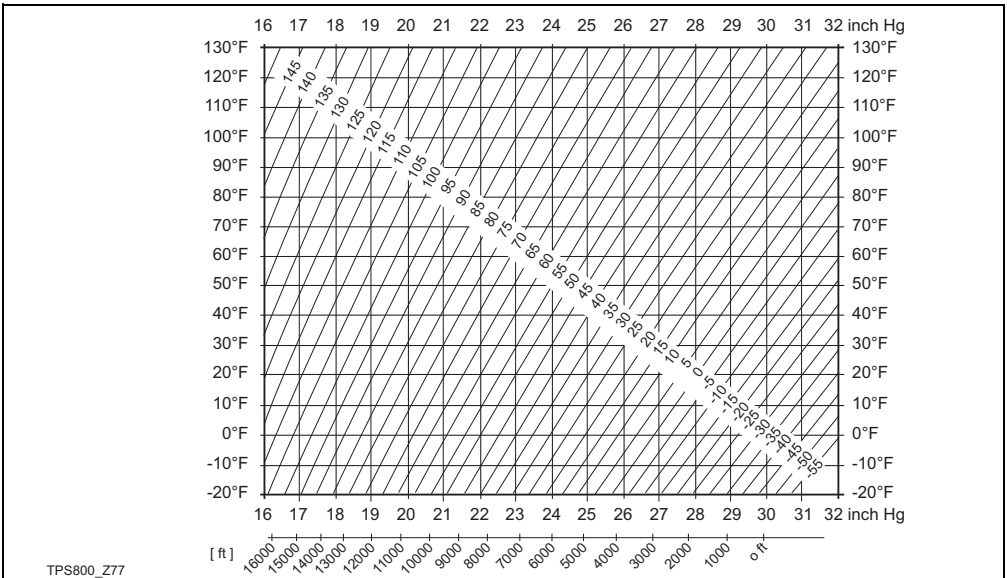
La distancia que se muestra en pantalla es correcta sólo si la corrección de escala en ppm (mm/km) introducida corresponde a las condiciones atmosféricas reinantes en el momento de la medición.

La corrección atmosférica tiene en cuenta la presión y la temperatura.
Si para mediciones de distancia de la máxima precisión hay que determinar la corrección atmosférica con una precisión de 1 ppm, se debe determinar la temperatura con una precisión de 1°C y la presión, con una precisión de 3mb.

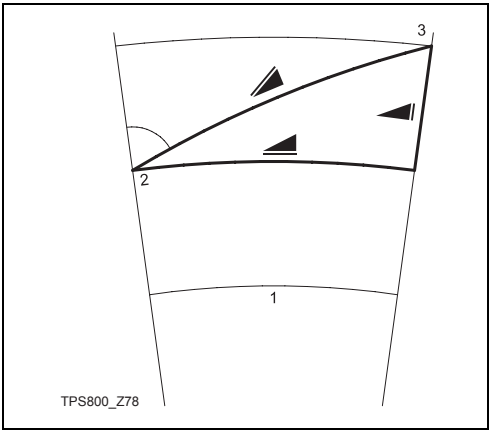
**Corrección atmosférica en ppm con °C**, mb, H (metros), con una humedad relativa del aire del 60%.



**Corrección atmosférica en ppm con °F**, pulgadas Hg, H (pies), para una humedad relativa del aire del 60%.



## Fórmulas de reducción




**Medición de altura**

1) Nivel del mar
2) Instrumento
3) Reflector

El instrumento calcula la distancia geométrica, la distancia horizontal y la diferencia de cotas según las fórmulas siguientes. Se tienen en cuenta automáticamente la curvatura terrestre y el coeficiente medio de refracción (k=0.13). La distancia horizontal calculada se refiere a la altura de la estación y no a la altura del reflector.

$$\text{distancia geométrica} = D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + mm$$

distancia geométrica = distancia geométrica visualizada [m]

$D_0$ = distancia sin corregir [m]

ppm = corrección de escala [mm/km]

mm = constante del prisma [mm]

$$\text{distancia horizontal} = Y - A \cdot X \cdot V$$

$$\text{diferencia de cotas} = X + B \cdot Y_2$$

distancia horizontal = distancia horizontal [m]

diferencia de cotas = diferencia de cotas [m]

Y = · |sin ζ |

X = · cos ζ

ζ = lectura del círculo vertical

$$A = \frac{1 - k/2}{R} = 1.47 \cdot 10^{-7} \ [m^{-1}]$$

$$B = \frac{1 - k}{2R} = 6.83 \cdot 10^{-8} \ [m^{-1}]$$

k = 0.13

R = $6.37 \cdot 10^{6}$ m

# Índice


**A**

Abreviaturas ..... 10
Acimut ..... 76
Alcance ..... 154, 155
Alimentación eléctrica ..... 151
Alineación ..... 67
Almacenamiento ..... 126
Altura del eje de muñones ..... 151
Ámbitos de responsabilidad ..... 130
Ampliar/Editar un código ..... 94
Angulo cenital ..... 10
Angulo de replanteo ..... 75
Angulo horizontal ..... 10
Angulo V ..... 10
Anteojo ..... 150
Aplicaciones ..... 53
Arco de referencia ..... 71
Arco de replanteo ..... 73
Área ..... 77
Arrastre de cotas ..... 44
ATMOS ..... 105
Auto OFF ..... 100
Auxiliar de puntería EGL ..... 142
Azi ..... 76

**B**

Base ..... 108
Base nivelante ..... 116, 151
Batería ..... 123
Baudios ..... 120
Beep ..... 99
Borrar caracteres ..... 35
Borrar último registro ..... 41
Búsqueda con comodines ..... 38
Búsqueda de puntos ..... 37

**C**

Calefacción ..... 99
Caracteres especiales ..... 36
Carga de la batería ..... 24
Carga de Software ..... 14
Carreteras 2D ..... 53, 84
Cenit ..... 11

Círculo horizontal ..... 10
Círculo vertical ..... 10
Clasificación del láser ..... 136
Codificación GSI ..... 93
Codificación libre ..... 40
Código PUK ..... 124
Código rápido ..... 95
Códigos ..... 108
COGO ..... 53, 88
Colim. Hz ..... 100
Colimación Hz ..... 111
COLIM-HZ ..... 11
Colocación de la batería ..... 27
Compatibilidad electromagnética EMC ..... 146
Compensador ..... 24, 150
Comprobaciones y Ajustes ..... 111
Conceptos ..... 10
Conector del puerto ..... 121
Conf Estación ..... 48
Conf Orientación ..... 49
Conf Trabajo ..... 47
Configuración EDM ..... 102
Configuraciones ..... 97
Configuraciones principales ..... 44
Conjunto de caracteres ..... 36
Const. Prisma ..... 104
Construcción ..... 53, 81
Contraste ..... 97
Corr. ..... 97
Corrección atmosférica ..... 157
Corrección por refracción ..... 106
Correcciones automáticas ..... 153
Cota de referencia ..... 64
Cuerda de replanteo ..... 74
Cuidados y transporte ..... 125

**D**

Databits ..... 120
Datos técnicos ..... 150
Definición de Posición I ..... 101
Desplazamiento
  Distancia - Desplazamiento ..... 91
  Extensión ..... 92
  Fijar punto por ... ..... 92
Diana ..... 103
Dimensiones ..... 151
Disparador de la medición ..... 18, 97
Distancia entre puntos ..... 75
Distanciómetro integrado ..... 136, 138

**E**

Editor de Coordenadas ..... 14
EDM sin reflector ..... 117
EGL ..... 104
Eje de colimación ..... 10
Eje de muñones ..... 10
Eje de puntería ..... 10
Eje principal ..... 10
Endmark ..... 120
Entrada manual de atributos ..... 94
ESC ..... 18
Estación Libre ..... 57
Estacionar ..... 34
Estadística ..... 109
Excentricidad del prisma ..... 43

**F**

F.ESCAL ..... 105
Fecha ..... 123
FNC ..... 18, 40
Formateado Memoria ..... 109
Formato de salida GSI ..... 99
Fórmulas de reducción ..... 160

**G**

Gestor de datos ..... 107
Gestor de Intercambio de Datos ..... 14
Gestor de Listas de Códigos ..... 14
GSI 8/16 ..... 99
GSI-ID's ..... 122

**H**

Hora ..... 123

**I**

Ilum. retíc. ..... 99
Inclinación del eje principal ..... 11
Increm. Hz ..... 99
Indice V ..... 11, 111
Info Sistema ..... 123
Insertar caracteres ..... 35
Instrucciones de seguridad ..... 128
Intensidad del láser ..... 34
Intersección
  Distancia - Distancia ..... 90
  Por puntos ..... 91
  Rumbo - Distancia ..... 90
  Rumbo - Rumbo ..... 89
Intersecciones ..... 89

Introducción manual ..... 48
IR ..... 40
IR-Diana ..... 102
IR-prec ..... 102
IR-rapid ..... 102
IR-Track ..... 102

**J**

JPMINI ..... 103

**L**

Leica Geo Office Tools ..... 13, 96
Límites de aplicación ..... 129
Limpieza y secado ..... 127
Línea base ..... 64, 65
Línea de la plomada ..... 11
Línea/Arco de referencia ..... 64
Longitud del bastón ..... 46
LR ..... 40
LR-Corto ..... 103
LR-prism ..... 103
LR-Track ..... 103
Luz On/Off ..... 40
Luz replant. ..... 104

**M**

Mascara 1/2 ..... 99
Máscara de salida GSI ..... 99
Medición ..... 39
Medición de ángulos ..... 150
Mediciones ..... 57, 108
Medida de distancias ..... 19, 153, 154, 155
Memoria ..... 109
MENU ..... 18, 25
Menú ..... 25
Modo de edición ..... 35
Modo de introducción - método 1 ..... 35
Modo Dist. ..... 102

**N**

Nivel ..... 32
Nivel electrónico ..... 32
Nivel esférico ..... 115
Nivel/Plomada ..... 40
Normativa FCC ..... 148
Número de mediciones ..... 152

**P**

PAGE ..... 18
Pantalla ..... 151

Parámetros de comunicación ..... 120
Paridad ..... 120
Peso ..... 151
PIN ..... 41, 124
Plomada láser ..... 116, 144, 151
Polares ..... 88
Poligonal ..... 75
Posibilidades para la medición ..... 58
PPM ..... 105
Preajustes para las aplicaciones ..... 47
Presión ..... 101
Prisma estándar ..... 103
Procedimiento de cálculo ..... 58
Programas ..... 47
Programas de inicio ..... 47
Protección del instrumento ..... 124
Puerto ..... 121
Puntero láser ..... 40, 104
Punto conocido ..... 48
Punto de replanteo ..... 72
Punto oculto ..... 45

**R**

Radiación ..... 89
Radial ..... 76
Rango de temperaturas ..... 152
Registrar código ..... 101
Registro ..... 153
Registro de un bloque de código ..... 94
Replanteo ..... 55
Replanteo cartesiano ..... 56
Replanteo ortogonal ..... 56, 69
Replanteo polar ..... 55
Resolución ..... 100
Retículo ..... 11
Revisar distancia ..... 41
Riesgos en el funcionamiento ..... 132
RLIR ..... 40
Rótulo ..... 137, 145, 149
RS232 ..... 99

**S**

Salida Datos ..... 99
Sector Beep ..... 98
Secuencia inicio ..... 110
Señal ..... 106
Sensibilidad de los niveles ..... 150
Signo ..... 36
Símbolos ..... 23
Stopbits ..... 120

**T**

Teclado ..... 17, 151
Teclado-USER ..... 97
Teclas alfanuméricas ..... 17
Teclas de función ..... 17
Teclas de navegación ..... 17
Teclas de pantalla ..... 22
Teclas fijas ..... 18
Temp. Instr. ..... 123
Temperatura ..... 101
Tipo de EDM ..... 24
Tipo Prisma ..... 103
Topografía ..... 54
Trabajo ..... 107
Tracking ..... 42
Transferencia de Datos ..... 122
Transporte ..... 125
Trípode ..... 29, 31, 115

**U**

Unidad Ang. ..... 101
Unidad Dist ..... 101
Unidades ..... 40
USARIO ..... 18
Uso apropiado ..... 128
Uso inapropiado ..... 128

**V**

Ver ángulo V. ..... 97
Volumen ..... 53, 77

**Total Quality Management: nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.**

Según Certificado SQS, Norma ISO 9001, Leica Geosystems AG Heerbrugg dispone de un sistema de calidad conforme al estándar internacional para gestión de la calidad y sistemas de calidad así como de sistemas de gestión del medio ambiente (ISO 14001).

**Recibirá más informaciones sobre nuestro programa TQM a través de nuestra agencia Leica local**

742620-2.0.0es
Traducción de la versión original (742617-2.0.0en)
Impreso en Suiza © 2006 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza

**Leica Geosystems AG**
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Switzerland
Phone +41 71 727 31 31
**www.leica-geosystems.com**

- when it has to be **right**

Leica Geosystems